

Capítulo 5
Programa “Áreas de cría de peces en el río Uruguay”

Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU)
Dirección de Pesca Continental (DPC-MAGPyA, RA)
Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA-MGAP, ROU)

Áreas de cría de peces en los tramos medio y bajo del Río Uruguay: abundancia y diversidad de juveniles (2012- 2014)



Boga (*Leporinus obtusidens*)

5 ÁREAS DE CRÍA DE PECES EN LOS TRAMOS MEDIO Y BAJO DEL RÍO URUGUAY: ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE JUVENILES (2012- 2014)

Fabiano G, Elgue JC, Santana O, Duarte A, Zarucki M, Ares L, Silveira S, Laporta M, Damonte D y Llamazares S

5.1 Introducción

Este informe presenta los resultados obtenidos en tres campañas de corta duración (5 – 6 días) referidas a la evaluación de áreas de cría de peces en el embalse de Salto Grande y en el tramo del bajo río Uruguay, comprendido entre la represa de Salto Grande y la desembocadura del Río Negro. Hace especial referencia a los sitios (áreas de cría o *nursery grounds*, primarios y secundarios) ocupados por las especies migratorias de importancia comercial, y considera también otras especies de hábitos migratorios medios y especies sedentarias que hacen uso de las mismas áreas en escenarios de inundación diferentes. Las salidas de campo analizadas en esta oportunidad corresponden a un otoño (2012) y dos veranos (2013 y 2014), siendo esta última estación la más relevante para los objetivos del programa. Cada verano al mismo tiempo debe interpretarse considerando los eventos hidrológicos que se registraron en el verano de ese año y en la primavera del año anterior. La información colectada en estas actividades es complementaria a la obtenida por otros programas de la CARU, y aporta elementos útiles para la gestión de los recursos pesqueros al documentar una parte esencial y poco evaluada del ciclo vital de las especies de importancia en las pesquerías artesanales del río. Al mismo tiempo contribuye al conocimiento de la diversidad de la ictiofauna en los tramos medio y bajo del Río Uruguay. Este informe presenta también, aun cuando se trata de una ventana temporal muy limitada (dos años), una síntesis de las variaciones hidrológicas del río Uruguay, realizada a partir de los registros de la CARU, que ayuda a interpretar el éxito reproductivo de las diferentes especies de peces y su ocupación de las áreas someras o inundadas.

5.1.1 Marco conceptual

Las clasificaciones habituales de las fases iniciales del desarrollo en los peces suelen distinguir las fases de huevos, larvas y juveniles. Esta fase de juveniles, donde los peces son considerados morfológicamente como pequeños adultos, se extiende desde la formación completa de los radios de las aletas y el surgimiento de las escamas hasta la primera madurez sexual (Nakatani et al. 2001). En esta fase del desarrollo los juveniles ocupan áreas conocidas como áreas de cría (*nursery grounds*), que pueden ser diferentes y variar en relación a la talla de cada especie. Se entiende como área de cría a aquellas áreas en donde los juveniles ocurren en alta densidad y tienen con relación a otros ambientes que no cumplen esa función, presumiblemente menores tasas de predación y mayores tasas de crecimiento. Estas áreas son también de relativamente mayor importancia en la contribución al reclutamiento de adultos en comparación con otras áreas (Ellis 2012).

El término *nursery grounds* se utilizó por primera vez para describir la estuarino-dependencia de algunas especies (Abble 2005, Gunter 1945, Pearse and Gunter 1957). Los primeros investigadores consideraban la totalidad de un estuario como área de cría. Revisiones más recientes del concepto de *nursery* lo definen como los hábitat de los

juveniles que contribuyen más (en comparación a otros sitios en donde los juveniles pueden igualmente estar presentes), a la producción de individuos adultos (Beck *et al.* 2001, 2003). La definición por tanto más actual y revisada de *nursery* se basa en cuatro factores comparativos: 1) de densidad, 2) de crecimiento, 3) de supervivencia, y 4) de movimiento o contribución a las poblaciones adultas (Beck *et al.* 2001, 2003). Aun cuando todos esos factores serían necesarios para la identificación de un área como área de cría, frecuentemente solo uno (generalmente la densidad) puede ser evaluado (Minello *et al.* 2003; Heck *et al.* 2003) y en especial el desplazamiento a los hábitats de los adultos es probablemente el factor menos estudiado (Gillanders 2002, Gillanders *et al.* 2003).

Heupel *et al.* (2007) sugiere que un área de cría se identifica en base a tres criterios: 1) que la densidad de juveniles sea mayor que en otras áreas, 2) que exista cierta fidelidad al sitio y 3) que el uso y la ocupación del área sea repetida en el tiempo. En este sentido las evaluaciones anuales permiten caracterizar de manera más sólida las áreas potenciales de cría al contar con datos referidos a densidad de individuos y frecuencia de ocupación de los sitios.

Ellis *et al.* (2012) destacan que un punto importante en la caracterización de las áreas de cría es el contar también con identificaciones taxonómicas precisas de las especies presentes en los sitios. Estos autores usan el término *nursery ground* primario para los sitios en donde se asientan los juveniles de menos de 1 año de edad (grupo 0+) y *nursery ground* secundario para los hábitat que son ocupados por un rango más amplio de edades de juveniles. Esto incluiría a individuos de edades 1+ y 2+. Teniendo en cuenta que los peces juveniles 0+ tienen requerimientos de hábitat específicos y alta dependencia física y sensibilidad a los cambios en el hábitat, Valová *et al.* consideran que son un indicador confiable del éxito en la reproducción y el reclutamiento en los diferentes años (Schiemer & Spindler 1989, Coppet *al.* 1991, Jurajda 1995). (Ellis *et al.* 2012).

Un término relacionado a *nursery grounds* es el de “Hábitat esencial para los peces” (*Essential Fish Habitat*) definido por aquellos ambientes (aguas y sustratos en su sentido más amplio) necesarios para el desove, la cría, la alimentación o el crecimiento hasta la maduración (Baird 1999). Esta definición es el enfoque de manejo recogido en la legislación de todas las especies de peces comerciales en USA (NOAA 1996, Benaka 1999, Schmitt 1999), e inclusive de las no comerciales (e.g. Able 1999, Able and Hagan 2003).

Generalmente las áreas que ocupan los juveniles en sus primeras etapas de crecimiento presentan dificultades prácticas en la evaluación (áreas vegetadas, muy someras, etc.) y debe recurrirse a una combinación de diferentes técnicas y metodologías de evaluación (redes de arrastre manual, redes de enmalle, trampas, pesca eléctrica, etc.).

Habitualmente se cuenta más fácilmente con metodologías de campo para la colecta de huevos y larvas y abordajes de pesca exploratoria o de muestreos biológicos de desembarque o de pesca comercial. Estos últimos además pueden contemplar razonablemente bien las tallas próximas a la primera madurez sexual al ser estas tallas capturadas incidentalmente por las flotas artesanales o industriales que operan preferentemente sobre adultos de tallas comerciales. Las tallas de las especies que corresponden a intervalos entre 0,5 y 10 cm en las especies de mediano o gran porte, están insuficientemente consideradas en la mayoría de los muestreos biológicos.

5.1.2 Marco regional Cuenca del Plata

La producción pesquera en los ríos de planicie de inundación está determinada por las modificaciones en el caudal de los ríos (Bonetto y Castello, 1985). Además del éxito en la reproducción de las especies migratorias, en años de descargas elevadas, gran parte de la planicie de inundación está sumergida y es así muy importante la disponibilidad de superficies aptas como áreas cría para los *stocks* de peces juveniles (Bonetto y Castello 1985, Welcomme 1992, Zaniboni y Schultz en Carolsfeld *et al.* 2003).

De la misma manera que en los estuarios, gran parte del tramo bajo y posiblemente también del tramo medio de río Uruguay con relación a su uso por las especies migratorias, pueden ser considerados área de cría por las proporciones que albergan de individuos menores a las tallas de primera maduración sexual. Sin embargo la distribución y uso de los sitios es diferente con relación al tamaño y los juveniles tempranos se ubican preferencialmente en áreas inundables, en sitios de aguas someras vegetados y en áreas similares de los cursos tributarios. Agostinho *et al.* 2004 (en Thomaz, Agostinho y Hahn 2004) señalan por ejemplo que la comparación entre el curso principal de los ríos con canales y lagunas someras muestra que estos ambientes se caracterizan por la presencia de juveniles y ejemplares de menor porte que en el río abierto. En este sentido la supervivencia de las poblaciones de peces y las tasas de mortalidad en las diferentes etapas del desarrollo tienen relación crítica con la disponibilidad de humedales (Graff y Middleton 2001, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación 2013).

En el informe anterior de este programa se utilizaba la categorización de las especies del río Uruguay propuesta por diferentes autores (Susuki *et al.*, 2004 en Thomaz *et al.* 2004, Agostinho *et al.* 2003, Carolsfeld *et al.* 2003) que agrupan a los peces sedentarios separándolos de los de hábitos migratorios con relación a si completan o no todo su ciclo vital en el área de inundación (*floodplain*). El curso bajo y medio del río Uruguay presenta una comunidad de peces muy similar a la existente en el río Paraná, donde dominan representantes de Characiformes y Siluriformes, grupos dominantes por otra parte en América Neotropical y a los que pertenecen las especies migratorias más conspicuas de la cuenca del Plata y para las que la bibliografía es profusa (López *et al.* 2005). Para estos grupos se suele distinguir además a las especies altamente migratorias que recorren largas distancias y tienen gran porte (Carolsfeld *et al.* 2003, Thomaz *et al.* 2004, Vazzoler, 1997) de las especies migratorias de distancias más cortas y de menor porte (ej *Pimelodus maculatus*). Se destacan entre las primeras a los Characiformes como el dorado (*Salminus brasiliensis*), el sábalo (*Prochilodus lineatus*), la boga (*Leporinus obtusidens*) y el pirapitá o salmón criollo (*Brycon orbignyanus*), y entre los Siluriformes a surubíes (*Pseudoplatystoma corruscans* y *P. fasciatus*), patí (*Luciopimelodus pati*), bagres armados (ej. *Pterodoras granulosus*) y otros bagres como manguruyú (*Zungaro zungaro*/Paulicea luetkeni) y bagre cabezón (*Steindachneridion scripta*).

En el tramo bajo del río Uruguay es bien interesante además la presencia de especies de estirpe marina como rayas (del género *Potamotrygon*), anchoas (*Lycengraulis grossidens*), corvinas (principalmente del género *Pachyurus*), lenguados (*Catathyridium jenynsii*), pejerreyes (*Odontesthes bonariensis*), lisas (*Mugil* sp.) y bagres (*Genidens barbatus*) que realizan desplazamientos muy importantes, siendo muchas de ellas anádromas y otras actualmente dulceacuícolas estrictas.

A los efectos de este informe de la misma manera que en el informe del bienio anterior, se presentan resultados parciales de las evaluaciones de las áreas de cría haciendo énfasis en un conjunto menor de especies migratorias de importancia comercial para las pesquerías artesanales de los tramos medio y bajo del río Uruguay. Sin embargo es necesario destacar que la planicie de inundación del bajo Uruguay y las áreas someras vinculadas o no a los tributarios en el tramo medio, cumplen una función fundamental para la cría así como la alimentación y reproducción de gran parte de las más de 160 especies de peces registradas para esos tramos (Teixeira *et al.*, 2011).

Estas áreas costeras están sujetas a presiones de origen antrópico crecientes, por el cambio de los modelos productivos y la contaminación de diferentes fuentes asociadas, y los nuevos usos del territorio que llevan por ejemplo a la pérdida progresiva del monte ribereño (Serra *et al.* 2014, Ríos *et al.* 2010, Paruelo *et al.* 2006). Estas presiones se suman a la pérdida de los circuitos migratorios principales (aguas arriba del río Uruguay y Paraná) y secundarios o compensatorios por los cursos tributarios de menor caudal y extensión. Por esta razón parece importante, para preservar la diversidad de los peces y asegurar el mantenimiento de la productividad pesquera y los grupos humanos que esta sustenta, investigar y gestionar en base al conocimiento generado, las diferentes etapas esenciales en la vida de los peces.

Talla de primera madurez y áreas de reproducción en el Río Uruguay de dos especies migratorias de gran porte (sábalo y boga)

En este informe se presenta solamente una breve síntesis de información referida a la talla de primera madurez y de las áreas de reproducción de dos especies migratorias de gran porte (sábalo y boga) de relevancia en las pesquerías artesanales del tramo medio y bajo del río Uruguay, por cuanto además estuvieron presentes en las áreas de cría relevadas en este período de análisis.

Sábalo

La estimación de la talla de primera madurez sexual de sábalo de acuerdo con Espinach y Sánchez (2007), muestra que existen diferencias significativas entre sexos ($p < 0,0001$) y que machos y hembras alcanzan su primera madurez sexual a longitudes estándar de 23,9 cm y 28,6 cm respectivamente.

Fuentes (1998) sostiene que los resultados obtenidos hasta ese año apoyaban la hipótesis de que la mayoría de los individuos de sábalo y probablemente de otras especies migratorias como la boga y el dorado, que utilizan el tramo inferior del bajo río Uruguay (0-100 Km.) como zona de alimentación, tienen sus zonas de desove y cría en el río Paraná. Las zonas de desove de los stocks de sábalo de distribución meridional del río Paraná, están localizadas aguas arriba del delta, probablemente en el tramo final de la sección media, y sus larvas derivan aguas abajo distribuyéndose en parte de la llanura de inundación y alcanzan incluso a los ambientes someros del Río de la Plata. Los desplazamientos migratorios de esta especie pueden involucrar más de 620 km.

Paolucci (2002) señala que hay actividad reproductiva de sábalo y otras especies migratorias en el tramo inferior del río Uruguay y que la zona de desove se localiza en el tramo superior del río Uruguay Inferior, aunque puede extenderse aguas abajo en verano. Su trabajo y los de Fuentes sustentan igualmente la hipótesis de que la mayoría

de los efectivos sometidos a explotación pesquera en el tramo bajo del río Uruguay Inferior provienen del río Paraná.

Espinach Ros (2014) considerando los trabajos realizados por Fuentes *et al.* (2014), señala que los resultados del monitoreo de ictioplancton en río Uruguay y en experimentos de muestreo de ictioplancton aguas arriba y abajo de la represa de Salto Grande evidencian que existe un permanente aporte de larvas de peces desde el tramo medio hacia el tramo inferior del río Uruguay, a través de la represa de Salto Grande. Las transferencias de larvas de un tramo a otro ocurrirían a través de los vertederos en picos de creciente y por las turbinas en condición de aguas bajas pudiendo en este caso sobrevivir este pasaje en alta proporción. También proponen que existiría un grado considerable de dependencia de los índices de abundancia larval y el reclutamiento de juveniles de peces migratorios en el tramo inferior con los aportes de larvas desde el tramo medio (Espinach Ros 2014, Fuentes *et al.* 2014)

Boga

La distribución de la boga en el Río Uruguay abarca fundamentalmente los tramos medio y bajo siendo menos abundante en el tramo alto. Los desplazamientos migratorios en esta especie pueden alcanzar 540 km (Delfino y Baigún, 1985) y Fuentes y Espinach Ros 1999 reportaron intensa actividad reproductiva en el bajo Uruguay, aun cuando también se reproduce en el tramo medio.

En el Río Paraná Vazzoler *et al.* 1997 reportan como tallas de primera maduración sexual para *Leporinus obtusidens* valores 14,6 y 19,0 de L50 y L100 respectivamente. Graça y Pavanelli (2007) proponen como tallas (Lt) de primera madurez 16,1 en machos y 21,6 en hembras.

5.1.3 Hipótesis y objetivos

La planicie de inundación del bajo Uruguay, principalmente en situación de aguas altas y en episodios de gran inundación con mayor disponibilidad de áreas sumergidas, aporta una cantidad relevante de juveniles (0+, 1+ y 2+) a los *stocks* de especies de peces migratorias de interés comercial. Estos juveniles provienen del desove de los efectivos presentes en los tramos medio y bajo del Río Uruguay. Los sitios ocupados como área de cría por las especies migratorias de interés comercial en el medio y bajo Uruguay son también áreas de cría de especies de menor porte de hábitos sedentarios y sitios de especial interés para la conservación.

El programa de trabajo tiene como objetivos la evaluación de la abundancia y diversidad de peces juveniles con énfasis en las especies migratorias de importancia comercial, en áreas de cría del medio y bajo Río Uruguay en diferentes condiciones hidrológicas del río. Un objetivo asociado es la caracterización de variables ambientales principales (temperatura, conductividad, transparencia, oxígeno disuelto, pH y sólidos disueltos totales) de las áreas de cría.

5.2 Metodología

5.2.1 Fechas de la actividad de campo

Se analizan en este informe 1 salida de campo de otoño (mayo 2012) y dos de verano (febrero de 2013 y 2014).

Tabla 1. Fecha y duración de las salidas de campo

Campaña	Fecha	Duración (días)
AC6	19 -26 mayo 2012	7
AC7	1- 6 febrero 2013	6
AC8	29 enero - 2 febrero 2014	5

5.2.2 Área de estudio y diseño de muestreo

El área de estudio fue el tramo bajo del río Uruguay desde el embalse de Salto Grande hasta las bocas del río Negro en el río Uruguay (Fig. 1). Por limitantes en el tiempo asignado a la actividad y aspectos operativos (imposibilidad de navegación nocturna y accesibilidad de los sitios en margen argentina en algunos casos) no fue posible abarcar el tramo bajo del bajo Uruguay. Esto excluye del análisis una porción importante de canales que interconectan en escenarios de aguas altas el río Uruguay y el Paraná. De todas maneras esta limitante centra la evaluación en un aporte de juveniles (de todas las especies) propio del tramo del río Uruguay al excluir posibles aportes del tramo bajo del Paraná en margen argentina.

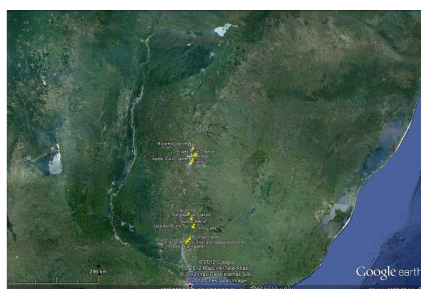


Figura 1. Área de estudio

Los tramos y sitios relevados en este período 2012-2014 fueron el Embalse de Salto Grande (Villa Constitución, Arapey, Belén y Mocoretá Grande); el entorno de Estero de Farrapos e islas (laguna de la Isla Cambacué, Ensenada de Farrapos e Isla Montaña y el Riacho San Román Chico en el Saladero viejo) y la desembocadura del Río Negro en el río Uruguay (Ensenadas frente a Villa Soriano y ensenadas de la Isla Santiago Grande) (Fig.2 a, b y c). Este último tramo del río no se relevó en febrero 2014.

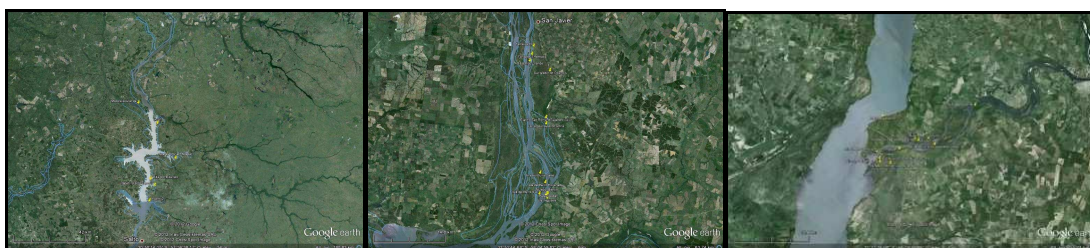


Figura 2. Embalse de Salto Grande, Estero de Farrapos e islas y Bocas del Río Negro en el Río Uruguay

Tabla 2. Sitios de pesca en los tramos Embalse de Salto Grande, Estero de Farrapos e islas y Bocas del Río Negro en el río Uruguay

Campaña	Tramo	Ambiente	Latitud S	Longitud W	
Otoño mayo 2012	Embalse SG	Villa Constitución	31°04'19,8	57°51'40,9	
		Arapey	30°57.387'	57°44.708'	
		Mocoretá Grande	30°40.025'	57°52.680'	
		Belén	30°47.031'	57°46.981'	
	Farrapos	Isla Cambacué-Laguna	32°36.686'	58°10.323'	
		Ensenada Farrapos	32°43.512'	58°08.138'	
		Riacho San Román Chico (Saladero Viejo-Montañez)	32°50.681'	58°05.154'	
		Río Negro	Frente Villa Soriano	33°22.431'	58°19.044'
			Rincón de la Higuera	33°24.529'	58°23.363'
			Isla Santiago Grande-Ensenada	33°24.980'	58°22.229'
Verano febrero 2013	Embalse SG	Villa Constitución	31°04.312'	57°51.654'	
		Mocoretá Grande	30°40.242'	57°52.749'	
		Belén	30°47.116'	57°47.096'	
		Farrapos	Isla Cambacué-Laguna	32°36.666'	58°10.276'
	Isla Montaña (Arenal frente a Puerto Viejo)		32°28.207'	58°09.420'	
	Ensenada Farrapos		32°43.505'	58°08.120'	
	Riacho San Román Chico (Saladero Viejo-Montañez)		32°50.414'	58°05.370'	
	Río Negro	Frente a Villa Soriano (Islote Filete)	33°22.478'	58°19,044'	
		Frente a Villa Soriano (Saco Islote Filete)	33°22.288'	58°19.101'	
		Frente a Villa Soriano (Laguna la Tararira)	33°22.480'	58°19,506'	
		Rincón de la Higuera	33°24.683'	58°23.415'	
		Isla Santiago Grande-Ensenada	33°26.409'	58°23.102'	
		Embalse SG	Villa Constitución	31°04.312'	57°51.654'
			Belén	30°47.116'	57°47.096'
			Farrapos	Isla Cambacué-Laguna	32°36.666'
	Isla Montaña (Arenal frente a Puerto Viejo)			32°28.207'	58°09.420'

5.2.3 Características de los artes y maniobras de pesca

Se utilizaron artes de pesca activos y pasivos. Como arte de pesca activo se empleó una red de arrastre de playa de 5 m de largo, 1,2 m de alto y de tamaño de malla de 0,5 cm entre nudos contiguos. Es un paño continuo sin copo, con boyas en relinga superior y plomos incluidos en la inferior. Por sus dimensiones y peso puede ser traccionada manualmente por dos personas. En cada estación de pesca, se realizó un número mínimo de 3 arrastres, siendo el número total de lances en cada estación variable y determinado en función del lance *n* en el que dejaron de sumarse especies nuevas. El área efectivamente cubierta por cada arrastre es muy variable y dependió de las características de cada sitio (extensión, pendiente, vegetación sumergida, etc.). El área máxima abarcada en cada arrastre fue 15 m² que corresponde aproximadamente a un rectángulo de 5 m de largo (tramo lineal de costa recorrida) y 3 m de ancho (frente que ofrece la red en maniobra de arrastre). Los lances se realizaron sin repetición de lugar y en áreas inmediatamente contiguas. La red de arrastre se utilizó siempre en ambientes muy someros (entorno a 0,50 m de profundidad) y en donde fuera posible la tracción hasta la costa. En algunos casos, en sitios con vegetación flotante, se utilizó una variante de arrastre ascendente, tipo parihuela.

Como arte de pesca pasivo se utilizó un tren de redes de enmalle de monofilamento (Nordic surveynet®). El tren de redes de enmalle, de 30 m de largo y 1,5 m de alto, está compuesto por 12 paños continuos de 5 – 6,25 – 8 – 10 - 12,5 – 15,5 – 19,5 – 24 – 29 – 35 - 43 y 55 mm entre nudos contiguos. Los paños de igual largo cada uno, están dispuestos al azar. En todos los casos las maniobras de pesca se realizaron en ambientes someros de profundidad entre 1,5 m y 2,0 m. El tiempo de calado generalmente fue de 1 o 2 horas y siempre que fue posible en el atardecer.

5.2.4 Tratamiento de las capturas

Inmediatamente a la captura y dadas las características de las muestras obtenidas, de escaso volumen total y tamaño individual de los ejemplares, se aplicaron técnicas de eutanasia de acuerdo con los protocolos nacionales de experimentación animal. El anestésico empleado fue 2-Phenoxyethanol en solución acuosa al 0.1 %.

Los ejemplares colectados fueron determinados *in situ* siempre que fue posible a nivel específico, y en todos los casos se registró longitud total (0,1 cm precisión) y peso (0,1 g precisión). Se conservaron muestras en formol 10 % para verificaciones taxonómicas posteriores.

5.2.5 Variables ambientales en los sitios de pesca

En cada estación de pesca se obtuvieron datos de Temperatura (°C), sólidos totales disueltos STDS (g/l) y conductividad (μ S) (Salinómetro ECOSENSE 300), oxígeno disuelto (mg/L) y % de saturación de oxígeno (YSI Model 55), pH (LaMotte, Tracer pocktester) y turbidez (Disco de Secchi).

5.2.6 Variables hidrológicas de registro continuo (Series de registros CARU)

Hidrometría y temperatura

Se seleccionaron los registros de nivel del río (cm), tomados por la CARU (<http://rio.caru.org.uy/>) con frecuencia diaria, en distintos emplazamientos a lo largo del curso del río. Estos sitios correspondieron a Bella Unión, Embalse de Salto Grande, Aguas abajo del Embalse, Paysandú, Fray Bentos y Nueva Palmira. Los registros hidrométricos se representan (expresados en cm) como la diferencia entre el valor medio del período (enero de 2011 a diciembre de 2013) y cada registro individual, sin efectuarse otras modificaciones a los datos que las realizadas por el proveedor de datos (en este caso la CARU). Los registros de temperatura (°C) provienen de igual fuente y emplazamientos.

5.2.7 Tratamiento de los datos

5.2.7.1 Diversidad

Para describir la comunidad de peces en los diferentes sitios de muestreo, se estudiaron las variaciones en la riqueza y abundancia de especies. En el tratamiento de los datos se aplicaron el índice de riqueza S, el índice de diversidad de Shannon (H') y el índice de riqueza de especies de Margalef (1958). Los índices y coeficientes fueron calculados

mediante PAST, programa de paquetes de análisis de datos diversos, de uso gratuito en línea (Hammer, Ø *et al.*, 200; <http://folk.uio.no/ohammer/past/>) usando como insumo los valores de densidad calculados para arrastre (CPUA ind.m⁻² de área barrida) y enmalle (CPUE ind.m⁻² batería de redes).

Los resultados se muestran agrupados por campaña (otoño y veranos) y para cada ambiente o tramo (Salto Grande, Esteros de Farrapos e islas y Bocas del río Negro) y para cada estación o sitio de pesca, dentro del tramo. Se presenta también la estima global de cada campaña. En los gráficos la escala de la derecha se refiere a la numerosidad en los arrastres (CPUA ind.m⁻² de área barrida) y enmalles (CPUE ind.m⁻² batería de redes) y al número de especies o taxa (S). La escala de la izquierda agrupa los valores de diversidad para cada uno de los índices utilizados, expresados en bits.ind⁻¹, para el índice de Shannon, y de riqueza de especies para el índice de Margalef.

5.2.7.2 Arrastre (CPUA)

Las densidades de peces se estimaron por el método del área barrida, basado en la suposición de que el arte de pesca, al barrer una superficie determinada, produce una captura proporcional a la densidad de peces en la misma. El cálculo de la CPUA se ajusta al desarrollo presentado en CARU CARP (2012) donde:

$$Cp_{ij} = d_{ij} * a_j * e_i.$$

y

$$\hat{d}_{ij} = \frac{Cp_{ij}}{a_j} * e_i = CPUA_{ij} * \frac{1}{e_i}$$

dónde:

Cp_{ij} : captura en n ó peso (g) de la especie i en el lance j

d_{ij} : densidad (n ó g/m²) de la especie i en el lance j

a_j : área barrida (m²) en el lance j

e_i : coeficiente de capturabilidad de la especie i (considerado constante para cada especie)

$CPUA_{ij}$: captura por unidad de área de la especie i en el lance j

Las capturas se expresaron como n o peso por m² de área barrida (CPUA). Dado que corresponden a cada sitio de pesca n lances, a los efectos del cálculo se consideró la sumatoria de todos los individuos de cada especie (n o peso) capturados en todos los lances realizados en cada sitio de pesca (n lances) y área total barrida obtenida de la sumatoria de las áreas barridas en cada lance realizado en el sitio. Se utilizó en los cálculos 0,5 como valor más probable del coeficiente de capturabilidad en cada lance

5.2.7.3 Enmalle (CPUE)

Los resultados de los lances con la batería de redes enmalladoras se expresaron como la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), en g y n° de peces, considerando como unidad de esfuerzo la batería/1 hora de pesca. Se estandarizaron las capturas a 1 m² de batería o

red. Se presenta en este trabajo exclusivamente la información referida a las CPUE de toda la batería sin discriminar por mallas.

5.2.7.4 Estimación de áreas potenciales de cría e ictiomasa en el Río Uruguay medio y tramo alto del Bajo Uruguay para el período 2012-2014

Se calculó el área total aproximada para cada sitio de características semejantes en sentido amplio, en donde se ubican las estaciones de muestreo del programa. Esta estimación se hizo para todos los tramos y sitios en margen argentina y uruguaya. Para ello se utilizaron fotografías actualizadas GoogleEarth (Versión libre) En esta versión las imágenes de Salto Grande fueron obtenidas en 2009, en Paysandú - Concepción del Uruguay en 2004 y en 2008 para los restantes sitios considerados. Sobre esas fotografías se calculó la superficie de las áreas que corresponden a áreas inundadas o zonas de vegetación ribereña en donde no se observan cultivos ó infraestructura. Se asume que esas zonas pueden ser inundables en determinados períodos del año, aún cuando no se observe un evento de creciente extraordinaria en donde el área puede ser mayor y ampliarse significativamente.

Se asumió a los efectos de los cálculos, para una primera estimación de la ictiomasa que aportan las áreas relevadas, que solamente el 20 % de la superficie observada en estas imágenes como área inundada o con vegetación ribereña, es la que anualmente podría contribuir con juveniles de peces al ecosistema del Río Uruguay en situación de niveles hidrométricos medios. No se consideró en estos cálculos el área que corresponde a la superficie de agua del río ni las zonas inundadas de los afluentes en sus cuencas altas.

Se consideró para los cálculos de áreas potenciales de cría el tramo bajo del Río Uruguay (Tramo Farrapos o Zona 1) que agruparía en este caso además del tramo Farrapos todos los sitios comprendidos entre la represa de Salto Grande y Fray Bentos-desembocadura del Río Guleguaychú) y el tramo medio o tramo Embalse de Salto Grande (Zona 2). Se presenta el cálculo de áreas para las zonas 3 y 4 que corresponden respectivamente al margen uruguayo en la desembocadura del Río Negro y al margen argentino entre la proyección en margen argentina de la posición del Bolsón Higuera hasta la desembocadura del Río Guleguaychú. Estas dos últimas zonas no fueron tenidas en cuenta para los cálculos de área barrida.

Los valores obtenidos de CPUA (g/m^2) para cada estación de muestreo y para todas las especies, se convirtieron a kg/ha a los efectos de la presentación de los resultados de biomasa. La biomasa potencial estimada de juveniles y ejemplares de las tallas muestreadas, surge de la estimación de la densidad encontrada en cada una de las estaciones multiplicada por el área estimada de esa zona asociada.

5.2.7.5 Elementos de estructura poblacional

En todas las especies capturadas se presentan los rangos de variación de tallas y estadísticos elementales (media, desviación estándar y moda). En el caso de las dos especies migratorias de importancia comercial seleccionadas (boga y sábalo) se analiza la representación de tallas en las capturas, para lo cual se hicieron histogramas de longitudes totales (L_t cm) para cada especie y para el conjunto de los ambientes, campañas y artes de pesca cuando fue posible.

5.3 Resultados y discusión

5.3.1 Análisis de las capturas

En las salidas de campo (2012-2014) se analizaron 6323 individuos, obteniéndose para cada uno de ellos longitud total (Lt cm) y longitud estándar (Ls cm) y pesos (g). Esto correspondió a una captura total en las 3 salidas de 77,6 kg.

Tabla 3. N° de individuos y pesos colectados en el período 2012-2014 en cada salida de campo

Áreas de cría RU	2012	2013	2014	Total
n° individuos	2054	3064	1205	6323
peso total (g)	32684,6	34216,7	10741,9	77643,23

5.3.1.1 Especies y diversidad en el arrastre y enmalle

5.3.1.1.1. Lista de especies

Se colectaron, con los dos artes de pesca utilizados (arrastre y enmalle), 48 especies de peces en otoño y 64 y 51 en verano de 2013 y 2014 respectivamente (Tabla 4). En el marco de este programa se identificaron 120 especies entre 2009 y 2014 de las aproximadamente 160 especies citadas para el río Uruguay (Teixeira *et al.* 2011).

Characiformes y Siluriformes contuvieron la mayor proporción de familias y especies. Los Characiformes se distribuyeron en 9 familias (Acestrorhynchidae, Anostoidae, Characidae, Crenuchidae, Curimatidae, Cynodontidae, Erythrinidae, Parodontidae y Prochilodontidae) y un total de 56 especies. Corresponde a la Familia Characidae el mayor número de ellas (34). Se contabilizaron para los Siluriformes 9 familias (Aspredinidae, Auchenipteridae, Callichthyidae, Doradidae, Heptapteridae, Loricaridae, Pimelodidae, Pseudopimelodidae y Stegophilinae) y 34 especies, correspondiendo el mayor número de especies a las familias Loricaridae (14) y Pimelodidae (6) respectivamente.

Las especies que estuvieron presentes en las áreas evaluadas en todas las campañas (verano y otoño), sin discriminar por sitios, tallas o artes de pesca, fueron en el Orden Clupeiformes, *Lycengraulis grossidens*. En Characiformes *Apareiodon affinis*, *Cyphocharax platanus*, *C. spilodus*, *C. voga*, *Steindachnerina brevipinna*, *Prochilodus lineatus*, *Leporinus obtusidens*, *Schizodon borelli*, *Astyanax abramis*, *A. rutilus*, *Bryconamericus exodon*, *Characidium rachovii*, *Charax stenopterus*, *Galeocharax humeralis*, *Odontostilbe pequirá*, *Serrasalmus maculatus*, *Acestrorhynchus pantaneiro* y *Hoplias malabaricus*. En Siluriformes estuvieron siempre presentes *Pimelodella gracilis*, *Iheringichthys labrosus*, *Parapimelodus valenciennis*, *Pimelodus maculatus* y *Loricariichthys sp.* Por último en Perciformes se encontraron siempre presentes *Pachyurus bonariensis* y *Crenicichla vittata*.

No se colectaron en ninguna oportunidad ejemplares adultos o juveniles de especies exóticas invasoras como es el caso de *Cyprinus carpio*. Tampoco se capturaron otros Cypriniformes como las carpas herbívoras (*Ctenopharyngodon idella*) y carpa plateada y cabezona (*Hypophthalmichthys nobilis* y *H. molitrix*) o esturiones (*Acipenser spp.*). Juveniles de gran porte de estas últimas especies fueron observados en estos tramos del río en diferentes ocasiones aunque no se capturaron nunca en el marco de este programa.

Tabla 4. Lista jerárquica de especies colectadas en el Programa de Áreas de cría de peces en el río Uruguay (CARU) Arrastre y enmalle 2009-2014 y para este período 2012-2014 (0 ausencia y 1 presencia en cada campaña)

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	may-12	feb-13	feb-14
Myiobatiiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon brachyura</i> (Günther, 1880)	raya	0	0	0
Clupeiformes	Pristigasteridae	<i>Pellona flavipinnis</i> (Valenciennes, 1837)	lacha	1	1	0
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Platanichthys platana</i> (Regan, 1917)	lachita	0	0	0
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Ramnogaster melanostoma</i> (Eigenmann, 1907)	sardina	1	0	0
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Agassiz, 1829)	anchoa	1	1	1
Characiformes	Parodontidae	<i>Apareiodon affinis</i> (Steindachner, 1879)	violo	1	1	1
Characiformes	Curimatidae	Curimatino sin determinar	sabalito	0	0	0
Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax platanus</i> (Günther, 1880)	sabalito	1	1	1
Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax spilatus</i> (Vari, 1987)	sabalito	1	1	1
Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax voga</i> (Hensel, 1870)	sabalito	1	1	1
Characiformes	Curimatidae	<i>Steindachnerina biomata</i> (Braga & Azpelicueta, 1987)	sabalito	0	0	0
Characiformes	Curimatidae	<i>Steindachnerina brevipinna</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	sabalito	1	1	1
Characiformes	Curimatidae	<i>Steindachnerina</i> sp Fowler, 1906	sabalito	0	0	0
Characiformes	Prochilodontidae	<i>Prochilodus lineatus</i> (Valenciennes, 1836)	sábalo	1	1	1
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus lacustris</i> Campos, 1945	boga bocona	0	0	0
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus obtusidens</i> (Valenciennes, 1836)	boga	1	1	1
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus striatus</i> Kner, 1858	boga trompa roja	0	1	1
Characiformes	Anostomidae	<i>Schizodon borelli</i> (Boulenger, 1900)	boga lisa	1	1	1
Characiformes	Anostomidae	<i>Schizodon nasutus</i> Kner, 1858	boga	0	0	0
Characiformes	Anostomidae	<i>Schizodon platae</i> (Garman, 1890)	boga lisa	0	1	0
Characiformes	Characidae	<i>Aphyocharax anisitsi</i> Eigenmann & Kennedy, 1903	mojarra de aletas rojas	1	1	0
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax abramis</i> (Jenyns, 1842)	mojarra pacusa	1	1	1
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax</i> sp (juvenil) S. F. Baird & Girard, 1854	mojarra	1	0	0
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax</i> sp 1	mojarra	0	0	0
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax</i> sp 1 (cola roja) (<i>A. rutilus</i>)	mojarra aleta roja, lambari	0	1	1
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax</i> sp. aff. <i>fasciatus</i> (<i>A. rutilus</i>)	mojarra	1	1	1
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax</i> sp 2 (cola amarilla)	mojarra	0	1	0
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax stenohalinus</i> Messner, 1962	mojarra, tetra	0	1	0
Characiformes	Characidae	<i>Brycon orbignyanus</i> (Valenciennes, 1850)	pirapitá, salmón criollo	0	0	0
Characiformes	Characidae	<i>Bryconamericus cf. iheringii</i>	mojarra	0	1	0
Characiformes	Characidae	<i>Bryconamericus exodon</i> Eigenmann in Eigenmann, McAtee & Ward 1907 (<i>Bryconamericus</i> aff. <i>stramineus</i>)	mojarra	1	1	1
Characiformes	Characidae	<i>Bryconamericus ytu</i> Almirón, Azpelicueta & Casciotta, 2004	mojarra	1	0	0
Characiformes	Characidae	Characidae	dientudo	0	0	0
Characiformes	Characidae	<i>Charax stenopterus</i> (Cope, 1894)	dientudo transparente	1	1	1
Characiformes	Characidae	<i>Cheirodon ibicuiensis</i> Eigenmann, 1915	mojarrita	1	0	0
Characiformes	Characidae	<i>Cheirodon</i> sp Girard, 1855 (<i>Cheirodon interruptus</i>)	mojarrita, tetra uruguayo	0	1	1
Characiformes	Characidae	<i>Cynopotamus argenteus</i> (Valenciennes, 1836)	dientudo jorobado	1	1	0
Characiformes	Characidae	<i>Ga bocharax humeralis</i> (Valenciennes, 1834)	dientudo	1	1	1
Characiformes	Characidae	<i>Heterodcheirodon yatai</i> Casciotta, Miquelarena and Protopino, 1992	pava, tetra	0	0	0
Characiformes	Characidae	<i>Hypessobrycon cf. anisitsi</i>	mojarra	0	1	0
Characiformes	Characidae	<i>Hypessobrycon luetkenii</i> (Boulenger, 1887)	mojarra, tetra	0	0	1
Characiformes	Characidae	<i>Hypessobrycon</i> sp Durbin, 1908	mojarra	0	0	0
Characiformes	Characidae	<i>Odontostilbe pequirá</i> (Steindachner, 1882)	pava, tetra	1	1	1
Characiformes	Characidae	<i>Oligosarcus oligolepis</i> (Steindachner, 1867)	dientudo	0	1	1
Characiformes	Characidae	<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Günther, 1864)	dientudo	1	1	0
Characiformes	Characidae	<i>Oligosarcus</i> sp. (juvenil)	dientudo	0	0	1
Characiformes	Characidae	<i>Pseudocorynopoma donae</i> Perugia, 1891	mojarra de velo	0	0	0
Characiformes	Characidae	<i>Pygocentrus nattereri</i> Kner, 1858	piraña mora	0	0	1
Characiformes	Characidae	<i>Roeboides</i> sp. Günther, 1864	dientudo	0	1	0
Characiformes	Characidae	<i>Salminus brasiliensis</i> (Cuvier, 1816)	dorado	1	1	1
Characiformes	Characidae	<i>Serrapinnus callurus</i> (Boulenger, 1900)	lambari, mojarra curvada	1	0	0
Characiformes	Characidae	<i>Serrapinnus</i> sp. L. R. Malabarba, 1998	lambari	0	0	0
Characiformes	Characidae	<i>Serrasalmus maculatus</i> Kner, 1848	piraña amarilla	1	1	1
Characiformes	Characidae	<i>Serrasalmus spilopleura</i> Kner, 1858	piraña amarilla	0	0	0
Characiformes	Characidae	<i>Serrasalmus</i> sp juvenil Lacepède, 1803	piraña amarilla	0	1	1
Characiformes	Crenuchidae	<i>Characidium rachovii</i> Regan, 1913	mariposta, mojarita, tritolo	1	1	1
Characiformes	Crenuchidae	<i>Characidium</i> sp. (Reinhardt, 1867)	mariposta	0	1	0
Characiformes	Crenuchidae	<i>Characidium tenue</i> (Cope, 1894)	mojarrita, tritolo	1	0	0
Characiformes	Crenuchidae	<i>Characidium zebra</i> Eigenmann, 1909	mariposta, lambari	0	0	1
Characiformes	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i> Menezes, 1992	dientudo paraguayo	1	1	1
Characiformes	Cynodontidae	<i>Rhaphiodon vulpinus</i> Agassiz, 1829	chafalote	0	1	0
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias lacerdae</i> Ribeiro, 1908	tararira	0	0	0
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1801)	tararira	1	1	1
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias</i> sp. (juvenil) T. N. Gill, 1903	tararira	0	0	0

Tabla 4. Lista jerárquica de especies colectadas en el Programa de Áreas de cría de peces en el río Uruguay (CARU) Arrastre y enmalle 2009-2014 y para este período 2012-2014 (0 ausencia y 1 presencia en cada campaña) Continuación.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	ma y-12	feb-13	feb-14
Siluriformes	Pseudopimelodidae	<i>Microglanis</i> sp.C. H. Eigenmann, 1912	manguruyú de las piedras	0	0	0
Siluriformes	Pseudopimelodidae	<i>Pseudopimelodus mangurus</i> (Valenciennes, 1835)	manguruyú	0	0	1
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Pimelodella gracilis</i> (Valenciennes in d' Orbigny, 1835)	bagrecito	1	1	1
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	bagre negro, bagre sapo	0	0	0
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Iheringichthys labrosus</i> (Lütken, 1874)	bagre trompudo	1	1	1
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Parapimelodus valenciennis</i> (Lütken, 1874)	portefiuto	1	1	1
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pimelodus maculatus</i> Lacépède, 1803	bagre a marillo	1	1	1
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pimelodus</i> sp. (juvenil) Lacépède, 1803	bagre a marillo	0	1	0
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pseudoplatystoma coruscans</i> (Agassiz, 1829)	surubí	0	0	0
Siluriformes	Doradidae	<i>Rhinodoras dorbignyi</i> (Kner, 1855)	marieta	0	0	0
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Ageniosus mitaris</i> Valenciennes, 1835	manduví	0	1	0
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Auchenipterus nigripinnis</i> (Boulenger, 1895)	buzo	1	0	0
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Auchenipterus</i> sp. Valenciennes, 1840	buzo	0	1	0
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus galeatus</i> (Linnaeus, 1766)	torito	0	1	0
Siluriformes	Aspredinidae	<i>Bunocephalus</i> sp. Kner, 1855	quitamita	0	1	1
Siluriformes	Stegophilinae	<i>Homodiaetus anisitsi</i> Eigenmann & Ward, 1907	chupa-chupa	0	0	0
Siluriformes	Callichthyidae	<i>Corydoras paleatus</i> (Jenyns, 1842)	doradillo	1	1	0
Siluriformes	Callichthyidae	<i>Corydoras aeneus</i> (Gill, 1858)	tachuela	0	0	0
Siluriformes	Callichthyidae	<i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus, 1758)	cascarudo	0	0	0
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hisonotus</i> sp. C. H. Eigenmann & R. S. Eigenmann, 1889	impiavdrío	1	0	0
Siluriformes	Loricariidae	<i>Otoclinthus amoldi</i> Regan, 1909	impiavdrío	0	0	0
Siluriformes	Loricariidae	<i>Otoclinthus</i> sp. (Cope, 1871)	impiavdrío	0	1	0
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus commersoni</i> Valenciennes, 1836	vieja de agua, vieja negra	1	0	0
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus aspiogaster</i> (Cope, 1894)	vieja de agua	0	1	1
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus</i> sp. Lacépède, 1803	vieja de agua	0	0	0
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricichthys anus</i> (Valenciennes, 1835)	vieja de agua sin cola	1	0	0
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricichthys melanocheilus</i> Reis & Pereira, 2000	vieja de agua	1	1	0
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricichthys platymetopon</i> Isbrücker & Nijssen, 1979	vieja de agua	0	0	1
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricichthys</i> sp. Bleeker, 1862	vieja de agua	1	1	1
Siluriformes	Loricariidae	<i>Rhinelepis</i> sp. Agassiz, 1829	vieja negra	0	0	0
Siluriformes	Loricariidae	<i>Paraboricaria</i> sp. Isbrücker, 1979 (<i>Paraloricaria vetula</i>)	vieja de cola larga, látigo largo	0	0	0
Siluriformes	Loricariidae	<i>Rineloricaria parva</i> (Boulenger, 1895) (= <i>Hemiloricaria parva</i> ?)	vieja de agua	0	0	1
Gymnotiformes	Sternopygidae	<i>Egenmannia virescens</i> (Valenciennes, 1836)	bandenta, señorita	0	1	1
Gymnotiformes	Hypopomidae	<i>Brachyhypopomus gauderio</i> Giora & Malabarba, 2009	bombilla	0	0	1
Gymnotiformes	Hypopomidae	<i>Brachyhypopomus bombilla</i> (Loureiro & Silva, 2006)	bombilla, morenita	0	0	1
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Phalloceros caudimaculatus</i> (Hensel, 1868)	madrecita	0	0	0
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Cnesterodon decemmaculatus</i> (Jenyns, 1842)	madrecita	0	0	0
Cyprinodontiformes	Anablepidae	<i>Jenynsia multidentata</i> (Jenyns, 1842)	madrecita	0	0	0
Synbranchiformes	Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795	anguila criolla	0	0	0
Perciformes	Scaenidae	<i>Pachyurus bonariensis</i> Steindachner, 1879	corvina de río	1	1	1
Perciformes	Cichlidae	<i>Apistogramma commbrae</i> (Eigenmann, 1906)	corumbá	0	1	1
Perciformes	Cichlidae	<i>Australoheros facetus</i> (Jenyns, 1842)	castañeta	0	1	0
Perciformes	Cichlidae	<i>Australoheros scitulus</i> (Rican & Kullander, 2003)	castañeta	0	0	0
Perciformes	Cichlidae	<i>Cichlasoma dimerus</i> (Heckel, 1840)	castañeta	0	1	1
Perciformes	Cichlidae	<i>Crenichla missioneira</i> Lucena & Kullander, 1992	cabeza amarga	1	0	0
Perciformes	Cichlidae	<i>Crenichla lepidota</i> Heckel 1840	cabeza amarga	0	1	1
Perciformes	Cichlidae	<i>Crenichla scottii</i> (Eigenmann, 1907)	cabeza amarga	0	0	0
Perciformes	Cichlidae	<i>Crenichla</i> sp. (Heckel, 1840)	cabeza amarga	0	1	0
Perciformes	Cichlidae	<i>Crenichla vittata</i> Heckel, 1840	cabeza amarga	1	1	1
Perciformes	Cichlidae	<i>Gymnogeophagus australis</i> (Eigenmann, 1907)	castañeta	1	1	0
Perciformes	Cichlidae	<i>Gymnogeophagus balzanii</i> (Perugia, 1891)	castañeta	1	1	0
Perciformes	Cichlidae	<i>Gymnogeophagus meridionalis</i> Reis & Malabarba, 1988	castañeta	0	0	1
Perciformes	Cichlidae	<i>Gymnogeophagus</i> sp. Eigenmann, 1907	castañeta	0	1	0
Pleuronectiformes	Achiridae	<i>Catathyridium jenynsii</i> (Günther, 1862)	le nguado	1	1	1
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Odontesthes perugiae</i> Evermann & Kendall, 1906	pejerrey picudo	0	0	1
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Odontesthes</i> sp. Evermann and Kendall, 1906	pejerrey	1	0	0
Total				48	64	51

Se presenta como anexo (Anexo 1) una categorización de las especies, en función de sus hábitat principales, características migratorias y otros criterios, que se utiliza como insumo para agrupamientos para el análisis de amenazas (de acuerdo a Salafsky *et al.* 2008, en Clavijo *et al.* 2013. No se profundiza la discusión en el texto dado que parece necesario revisar la lista y construir una nueva lista consensuada entre los países (Argentina y Uruguay).

5.3.1.1.2 Índices de diversidad: Arrastre y enmalle

Diversidad arrastre y enmalle

Número de especies (S)

En el arrastre para el conjunto de campañas, el número de especies presentes fue mayor en las campañas de verano (47 y 41 especies para el verano 12- 13 y verano del 13-14 respectivamente) en relación a las 27 especies recolectadas durante el Otoño de 2012. La desagregación por ambientes muestra una predominancia del número de taxones presentes en SG sobre los ambientes ubicados aguas abajo.

En el enmalle, el verano de 12-13 recoge un máximo de 50 especies, frente a 36 encontradas durante el otoño de 2012 y 21 correspondientes a verano del 13-14. Excepto para el verano de 13-14 donde predomina SG, el número de especies es ligeramente mayor para los tramos inferiores del río frente a SG. Cuando se ha muestreado en las bocas de RN se encuentran valores similares en los dos últimos ambientes.

Diversidad específica H'

En el **arrastre** los tramos o ambientes muestreados (EF y SG) dan valores de H' entre 2,5 y 2,3 para las campañas de Verano 2013 y 2014 y de 1,15 para la de Otoño.

En lo que refiere al **enmalle**, donde se muestrean 3 ambientes (EF, RN y SG) dan valores de H' entre 2,1 y 2,2, para otoño y verano de 2012 y más bajos en el verano de 2013 (1,7), no habiéndose muestreado RN en 2014.

Del análisis de cada campaña, tramo y sitios dentro del tramo se observa que en **Salto Grande** (SG) los arrastres muestran valores cercanos de H entre las campañas otoño y verano de 2012 (2,57 y 2,64 respectivamente), y superiores a los del verano de 2013 (2,12). La distribución anterior se mantiene en los enmalles (2,44, 2,32 y 2,17). En conjunto el ambiente de SG, se comporta de manera más homogénea. Las contribuciones de cada lugar muestreado para la totalidad de las campañas, indicarían un gradiente ordenado de la siguiente manera: Villa Constitución > Arapey > Mocoretá > Belén, con algunas excepciones, tanto para los arrastres como para los enmalles.

En **Esteros de Farrapos e islas** (EF) los arrastres dan valores de H' más próximos para las campañas de Verano 2013 y 2014 (1,95 y 1,36) y un valor algo menor para el Otoño de 2012 (1,14). Los enmalles muestran un comportamiento diferente con valores elevados (2,66 y 2,47 para Otoño y verano de 2012) y más bajo (1,96) para el verano de 2013. Es en este ambiente donde los enmalles presentan valores de H' más elevados que los obtenidos mediante los arrastres.

En las **Bocas del Río Negro** en el río Uruguay (RN) solo se cuenta con enmalles durante el Otoño 2012 y el verano de 13, obteniéndose valores de diversidad más elevados en la campaña de Verano (1,688) que en la de Otoño de 2012.

Índice de Margalef

En la mayoría de situaciones, tanto para arrastres como para enmalles, el índice acumulado por ambientes arroja valores mayores que los obtenidos en cada estación de muestreo. No obstante durante la campaña de otoño de 2012, Villa Constitución, Cambacúa 2 e Isla Soriano, así como en Villa Constitución para el Verano de 2013, dan valores más elevados que el conjunto de estaciones de cada ambiente. Estas excepciones del comportamiento usual del índice, solo se han observado cuando se utilizan los enmalles.

Las tablas y figuras para cada índice, arte de pesca, campaña y tramo evaluado se muestran ordenadamente en los apartados que siguen con su correspondiente identificación.

5.3.1.1.2.1 Diversidad arrastres

Diversidad arrastres: Otoño 2012

Tabla 5. Arrastres, Otoño 2012. Conteos de Especies (Taxa_S), Numerosidad (Individuals), Índice de Diversidad de Shannon (Shannon_H) e Índice de diversidad de Margalef (Margalef), para cada sitio y ambiente muestreado.

AO 2012	Saladero Viejo	Cambacua	Mocoreta	Belen	Villa Constitución	Arapey	EF	SG	EF + SG
	23-may-12	22-may-12	21-may-12	21-may-12	20-may-12	20-may-12	Otoño 2012	Otoño 2012	Otoño 2012
	EF	EF	SG	SG	SG	SG			
	Otoño 2012	Otoño 2012	Otoño 2012	Otoño 2012	Otoño 2012	Otoño 2012	Otoño 2012	Otoño 2012	Otoño 2012
	CPUA	CPUA	CPUA	CPUA	CPUA	CPUA	CPUA	CPUA	CPUA
	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2
Taxa S	10,000	11,000	15,000	1,000	8,000	7,000	14,000	24,000	26,000
Individuals	6,420	5,106	6,105	7,133	1,814	0,508	11,531	15,563	20,672
Shannon H	1,100	0,974	1,106	0,000	1,635	1,424	1,147	1,168	1,151
Margalef	1,027	1,171	1,606	0,000	0,933	0,963	1,390	2,383	2,516

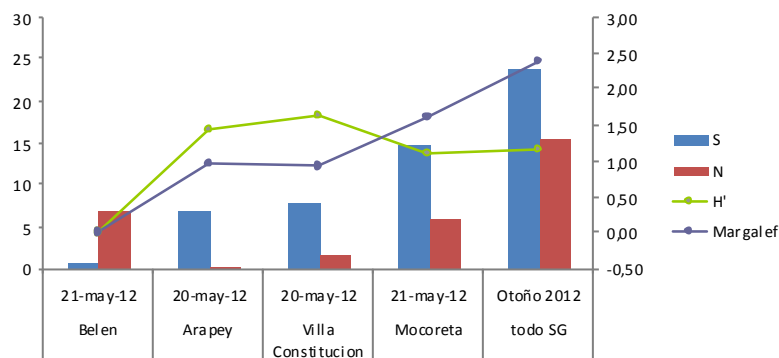


Fig 3. Otoño de 2012, ambiente de Salto Grande (SG)

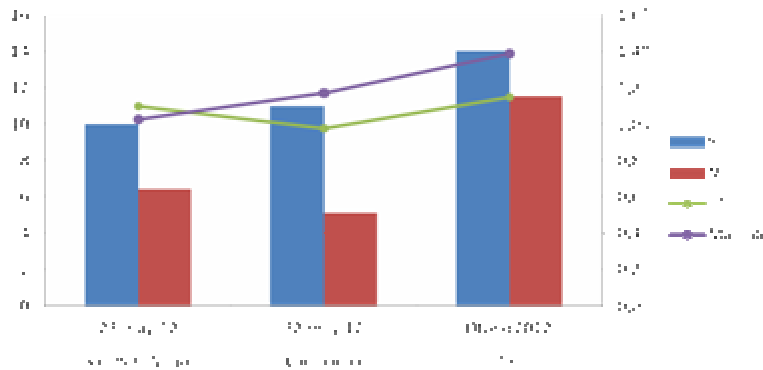


Fig 4. Otoño de 2012, ambiente de Esteros de Farrapos e islas (EF)

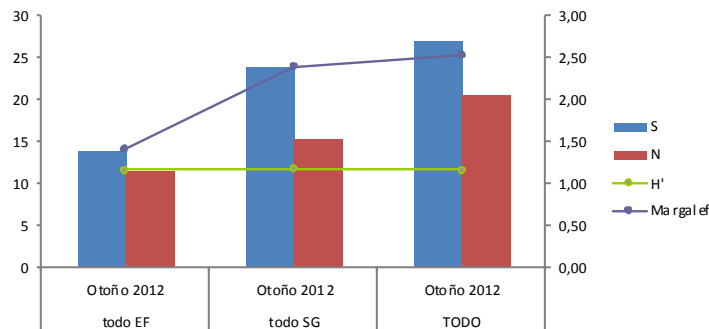


Fig 5. Otoño de 2012, ambiente de Esteros de Farrapos e islas (EF), embalse de Salto Grande (SG) y suma de ambientes (SG +EF)

Diversidad arrastres: Verano 2012-2013

Tabla 6. Arrastres, Verano 2012- 2013. Conteos de Especies (Taxa_S), Numerosidad (Individuals), Índice de Diversidad de Shannon (Shannon_H) e Índice de diversidad de Margalef (Margalef), para cada sitio y ambiente muestreado.

AV 1213	Riacho San Roman	Ensenada Farrapos	Mocoreta	Belen	Villa Constitucion	EF	SG	EF + SG
	3-feb-13	3-feb-13	2-feb-13	2-feb-13	1-feb-13	Verano 12 13	Verano 12 13	Verano 12 13
	EF	EF	SG	SG	SG			
	CPUA	CPUA	CPUA	CPUA	CPUA	CPUA	CPUA	CPUA
	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2
Taxa S	10	22	18	8	32	25	38	47
Individuals	11,796	3,1	14,347	4,262	20,379	14,898	38,998	53,907
Shannon_H	0,5774	2,685	1,945	1,048	2,557	1,36	2,662	2,519
Margalef	0,9599	2,612	1,776	0,8376	3,124	2,498	3,5	4,222

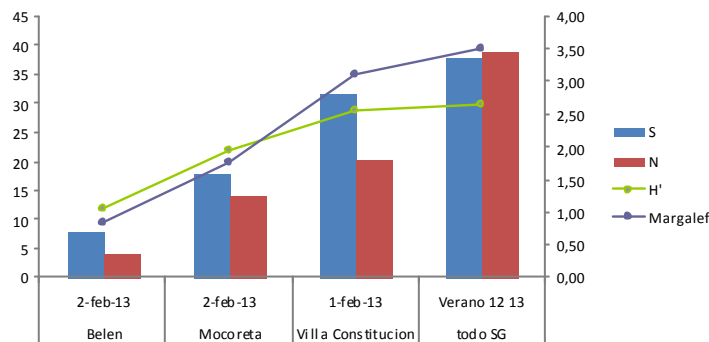


Fig 6. Verano de 2012-13, ambiente de Salto Grande (SG)

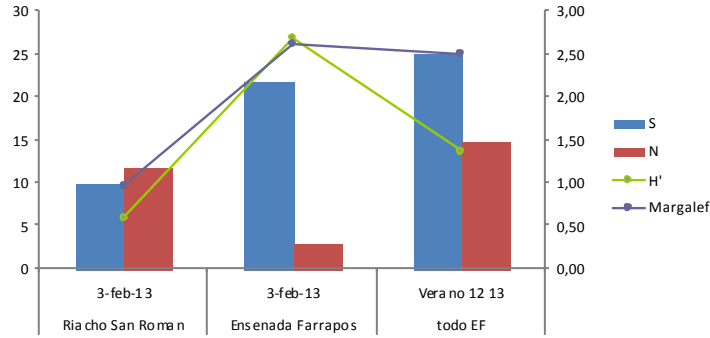


Fig 7. Verano de 2012-13, ambiente de Esteros de Farrapos e islas (EF)

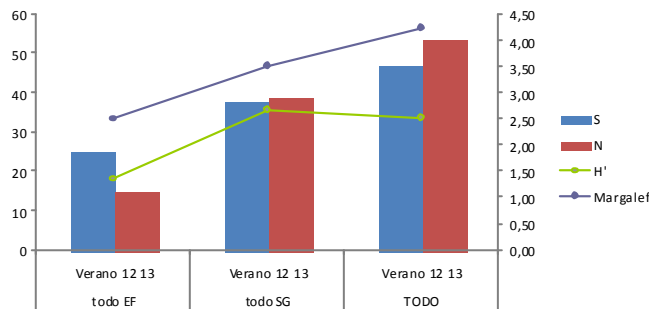


Fig 8. Verano de 2012-13, ambiente de Esteros de Farrapos e islas (EF), embalse de Salto Grande (SG) y suma de ambientes (SG+EF)

Diversidad arrastres: Verano 2013-2014

Tabla 7. Arrastres, Verano 2013-2014. Conteos de Especies (Taxa_S), Numerosidad (Individuals), Índice de Diversidad de Shannon (Shannon_H) e Índice de diversidad de Margalef (Margalef), para cada sitio y ambiente muestreado.

AV 13 14	Frente San Javier	Cambacua Fondo	Cambacua Boca	Villa Constitucion	Belen	EF	SG	EF + SG
	1-feb-14	31-ene-14	31-ene-14	30-ene-14	30-ene-14	Verano 13 14	Verano 13 14	Verano 13 14
	EF	EF	EF	SG	SG	CPUA	CPUA	CPUA
	CPUA	CPUA	CPUA	CPUA	CPUA	CPUA	CPUA	CPUA
	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2
Taxa_S	13	17	13	8	21	28	23	41
Individuals	2,775	73,326	2,161	3,298	11,993	78,266	15,292	93,562
Shannon_H	2,36	1,815	2,09	1,677	2,403	1,957	2,572	2,299
Margalef	1,514	1,428	1,563	0,8641	2,129	2,396	2,283	3,495

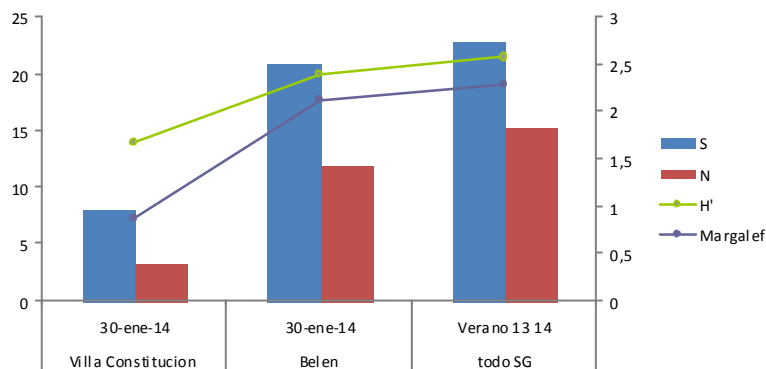


Fig 9. Verano de 2013-14, ambiente de Salto Grande (SG)

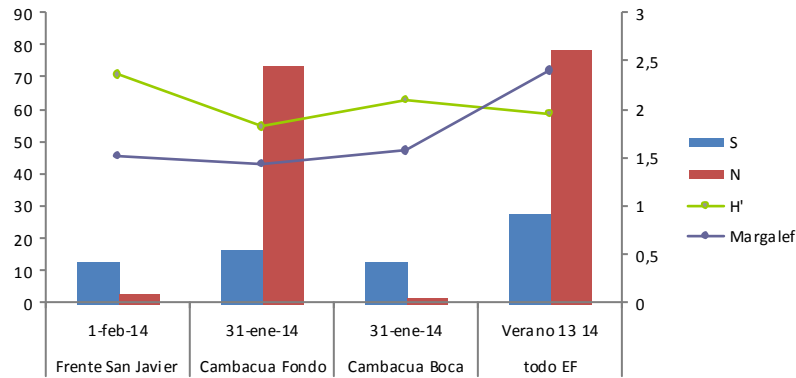


Fig 10. Verano de 2013-14, ambiente de Esteros de Farrapos e islas (EF)

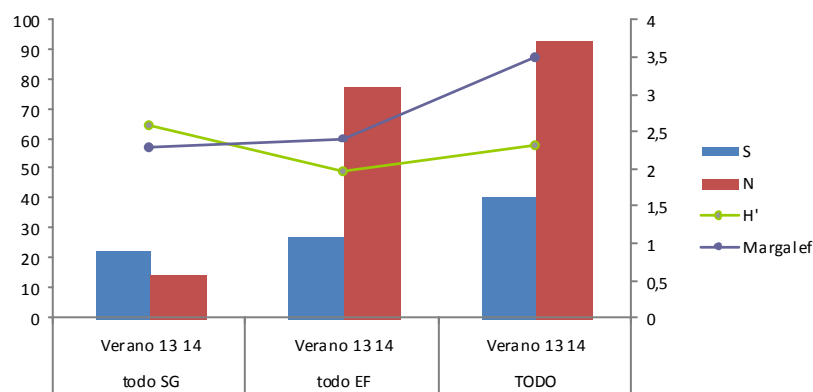


Fig 11. Verano de 2013-14, ambiente de Esteros de Farrapos e islas (EF), embalse de Salto Grande (SG) y suma de ambientes (SG +EF)

5.3.1.1.2.2 Diversidad enmalles

Diversidad enmalles: Otoño 2012

Tabla 8. Enmalles, Otoño 2012. Conteos de Especies (Taxa_S), Numerosidad (Individuals), Índice de Diversidad de Shannon (Shannon_H) e Índice de diversidad de Margalef (Margalef), para cada sitio y ambiente muestreado.

EO 2012	Villa Constitución	Arapey	Villa Constitución	Belen	Mocoreta	Cambacua1	Cambacua2	Ense nada Farrapos	Riacho San Roman
1	19-may-12	20-may-12	20-may-12	21-may-12	22-may-12	22-may-12	23-may-12	23-may-12	23-may-12
	CPUE	CPUE	CPUE	CPUE	CPUE	CPUE	CPUE	CPUE	CPUE
	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2
Taxa_S	6	11	15	2	8	10	15	10	5
Individuals	0,479	0,555	0,106	0,066	0,287	0,824	0,092	0,639	0,079
Shannon_H	1,273	2,193	2,616	0,6903	1,585	1,099	2,239	1,141	1,303
Margalef	0,8101	1,583	3,002	0,2387	1,237	1,34	3,096	1,393	0,9154

EO 2012	Isla Soriano	Frente Villa Soriano	Isla Santiago Grande	Isla Santiago Chico	Rincón de La Higuera	EF	SG	RN	SG + EF + RN
2	24-may-12	24-may-12	25-may-12	25-may-12	25-may-12	Otoño 2012	Otoño 2012	Otoño 2012	Otoño 2012
	CPUE	CPUE	CPUE	CPUE	CPUE	CPUE	CPUE	CPUE	CPUE
	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2
Taxa_S	16	12	5	4	4	22	20	22	36
Individuals	0,15	0,45	0,145	0,609	0,89	1,644	1,501	2,25	5,409
Shannon_H	1,497	1,834	1,096	0,7804	0,1761	1,351	2,445	1,197	2,096
Margalef	2,994	1,801	0,8037	0,4679	0,4417	2,836	2,598	2,721	4,072

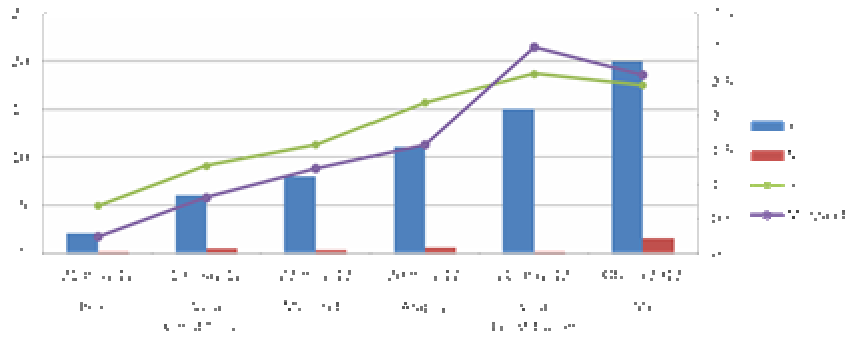


Fig. 12. Otoño de 2012, ambiente de Salto Grande (SG)

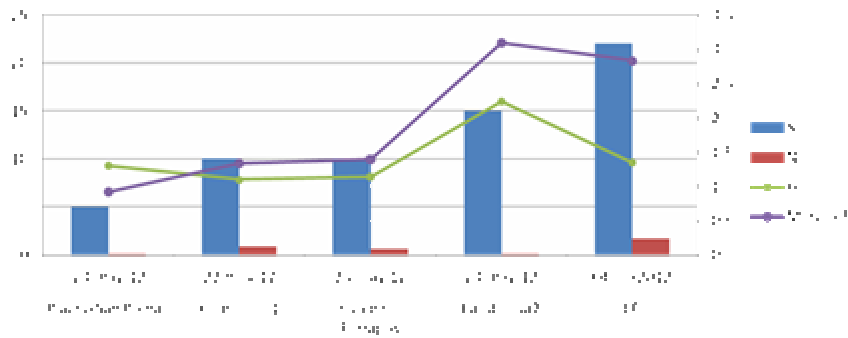


Fig. 13. Otoño de 2012, ambiente de Esteros de Farrapos e islas (EF)

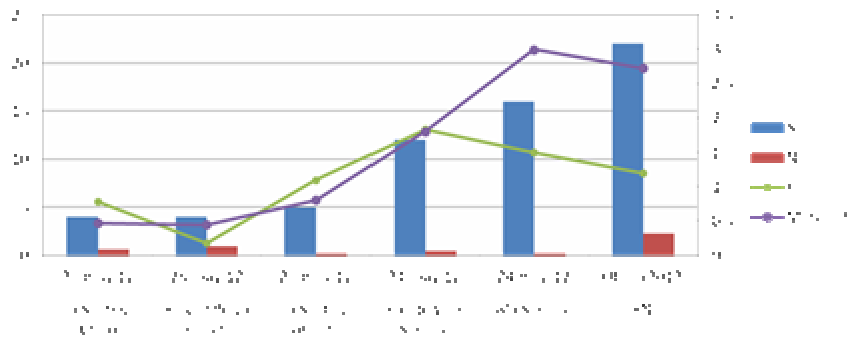


Fig. 14. Otoño de 2012, ambiente de bocas del río Negro (RN)

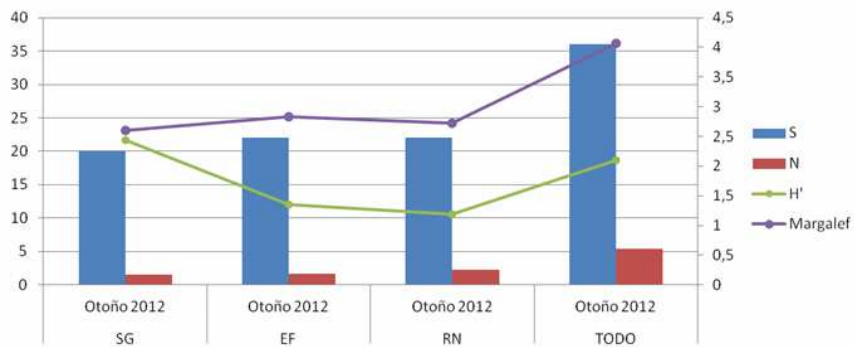


Fig. 15. Otoño de 2012, ambiente de Esteros de Farrapos e islas (EF), bocas del río Negro (RN), embalse de Salto Grande (SG) y suma de ambientes (SG +EF + RN)

Diversidad en malles: Verano 2012-2013

Tabla 9. Enmalles, Verano 2012-2013. Conteos de Especies (Taxa_S), Numerosidad (Individuals), Índice de Diversidad de Shannon (Shannon_H) e Índice de diversidad de Margalef (Margalef), para cada sitio y ambiente muestreado.

EV1213	Villa Constitución	Bele n	Mocoreta	Laguna Cambacua	Ensenada Farrapos	Riacho San Román
1	1-feb-13	2-feb-13	2-feb-13	3-feb-13	3-feb-13	3-feb-13
	CPUE	CPUE	CPUE	CPUE	CPUE	CPUE
	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2
Taxa_S	28	10	10	24	20	4
Individuals	0,253	0,53	0,998	0,738	3,246	0,448
Shannon_H	2,381	1,642	1,914	1,619	1,848	0,8738
Margalef	4,879	1,435	1,303	3,497	2,35	0,4914

Tabla 9 (cont.) Enmalles, Verano 2012-2013. Conteos de Especies (Taxa_S), Numerosidad (Individuals), Índice de Diversidad de Shannon (Shannon_H) e Índice de diversidad de Margalef (Margalef), para cada sitio y ambiente muestreado. Continuación.

EV1213	Islote Filete (FVS)	Islote Filete Bolsa (FVS)	Laguna de las Tarariras (FVS)	Rincón de la Higuera (Bolson)	Rincón de la Higuera (Saco)	EF	SG	RN	SG + EF + RN
2	4-feb-13	4-feb-13	4-feb-13	5-feb-13	5-feb-13	Verano 12 13	Verano 12 13	Verano 12 13	Verano 12 13
	CPUE	CPUE	CPUE	CPUE	CPUE	CPUE	CPUE	CPUE	CPUE
	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2
Taxa_S	8	5	23	9	9	32	29	32	50
Individuals	0,076	0,235	6,166	1,887	1,364	4,416	1,79	9,734	15,957
Shannon_H	1,037	1,515	1,911	0,4571	0,9394	1,889	2,325	1,688	2,177
Margalef	1,616	0,7327	2,521	1,061	1,108	3,694	3,738	3,376	5,063

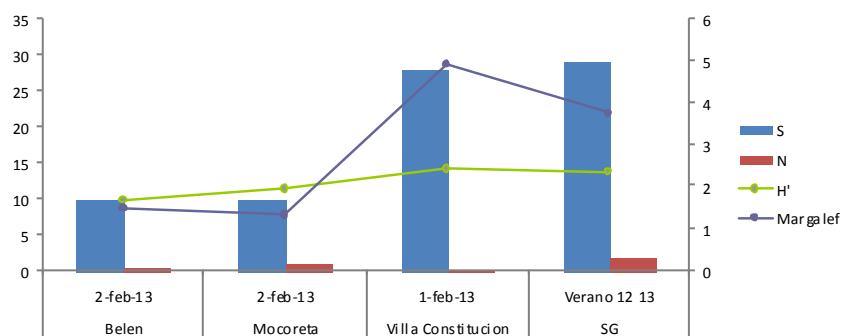


Fig 16. Verano de 2012-13, ambiente de Salto Grande (SG)

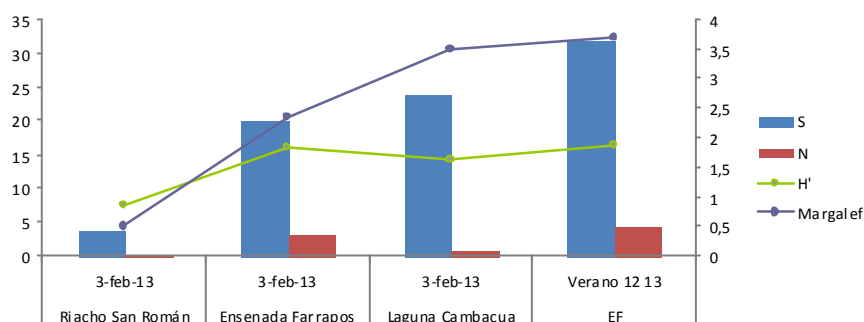


Fig 17. Verano de 2012-13, ambiente de Esteros de Farrapos e islas (EF)

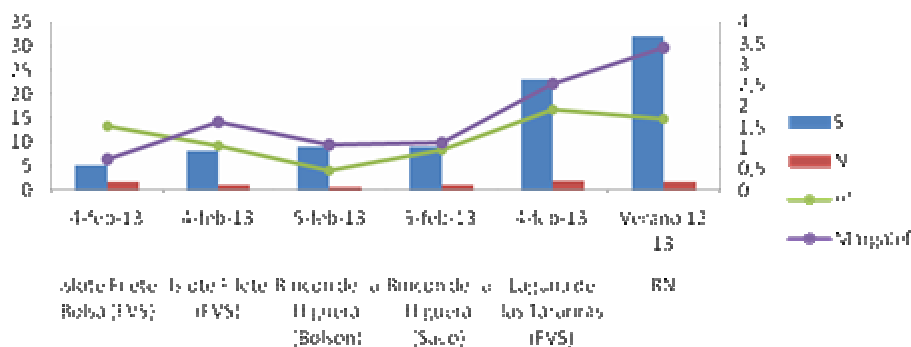


Fig 18. Verano de 2012-13, ambiente de bocas del río Negro (RN)

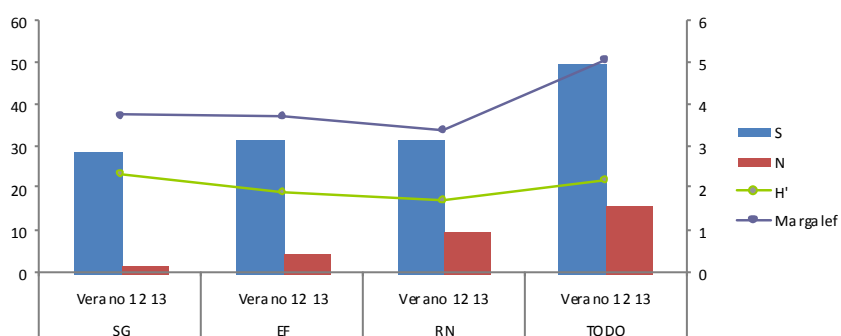


Fig 19. Verano de 2012-13, ambiente de Esteros de Farrapos e islas (EF), embalse de Salto Grande (SG) y suma de ambientes (SG +EF)

Diversidad enmalles: Verano 2013-2014

Tabla 10. Enmalles, Verano 2013-2014. Conteos de Especies (Taxa_S), Numerosidad (Individuals), Índice de Diversidad de Shannon (Shannon_H) e Índice de diversidad de Margalef (Margalef), para cada sitio y ambiente muestreado.

EV1314	Villa Constitucion	Belen	Isla Cambacua	Frente San Javier	EF	SG	EF +SG
	29-ene-14	30-ene-14	31-ene-14	1-feb-14	Verano 13 14	Verano 13 14	Verano 13 14
	CPUE	CPUE	CPUE	CPUE	CPUE	CPUE	CPUE
	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2	ind/m2
Taxa S	12	10	11	7	14	17	21
Individuals	0,447	2,463	4,957	0,686	5,645	2,91	8,561
Shannon_H	1,86	1,649	0,8952	1,712	1,227	1,976	1,709
Margalef	1,803	1,152	1,175	0,9187	1,505	2,006	2,209

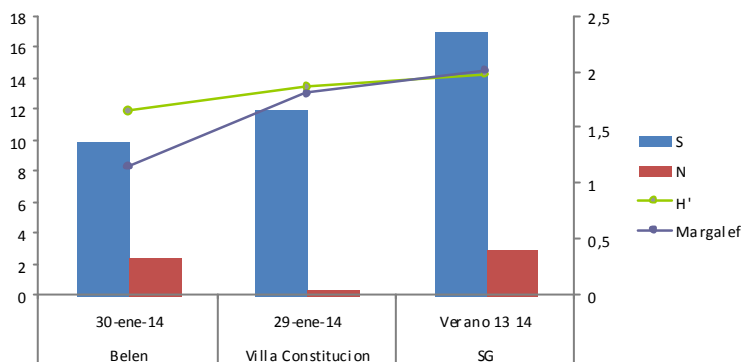


Fig. 20. Verano de 2013-14, ambiente de Salto Grande (SG)

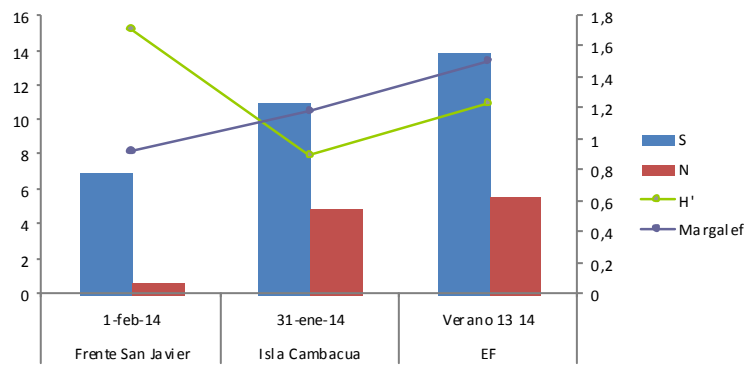


Fig. 21. Verano de 2013-14, ambiente de Esteros de Farrapos e islas (EF)

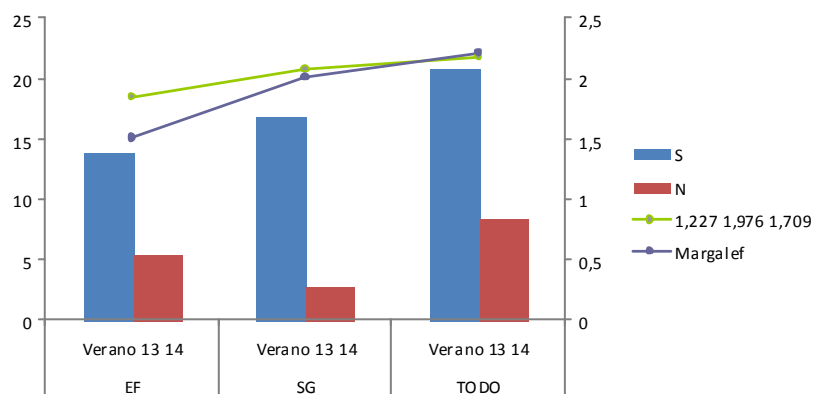


Fig. 22. Verano de 2013-14, ambiente de Esteros de Farrapos e islas (EF), embalse de Salto Grande (SG) y suma de ambientes (SG +EF)

5.3.1.2 Densidad de peces: Arrastre y enmalle

5.3.1.2.1 Densidad de peces: Arrastre (CPUA)

Se presenta la captura expresada en nº de individuos y peso (g) por unidad de área (m²) para cada sitio de pesca relevado por arrastre en las diferentes salidas de campo (Tablas 11, 12 y 13). En lo que refiere a la lectura comparativa de los valores de CPUA presentados en este informe 2012-2014 y los presentados para el bienio anterior 2010-2012, debe aplicarse a estos últimos un factor de conversión =x4 (valor CPUA 2010-2012 x 4).

Tabla 11. Densidad de peces: Arrastre (CPUA) Otoño 2012 (individuos y g/m²) de todas las especies en cada sitio de pesca.

AO12	Saladero Viejo	Saladero Viejo	Laguna Cambaúa	Laguna Cambaúa	Mocoreta	Mocoreta	Belen	Belen	Villa Constitución	Villa Constitución	Arapey	Arapey
	Otoño 2012 EF 23-may-12 CPUA ind/m2	Otoño 2012 EF 23-may-12 CPUA gr/m2	Otoño 2012 EF 22-may-12 CPUA ind/m2	Otoño 2012 EF 22-may-12 CPUA gr/m2	Otoño 2012 SG 21-may-12 CPUA ind/m2	Otoño 2012 SG 21-may-12 CPUA gr/m2	Otoño 2012 SG 21-may-12 CPUA ind/m2	Otoño 2012 SG 21-may-12 CPUA gr/m2	Otoño 2012 SG 20-may-12 CPUA ind/m2	Otoño 2012 SG 20-may-12 CPUA gr/m2	Otoño 2012 SG 20-may-12 CPUA ind/m2	Otoño 2012 SG 20-may-12 CPUA gr/m2
	Asal O 12 F	Asal O 12 F	Acal O 12 F	Acal O 12 F	Amoc O 12 S	Amoc O 12 S	Abel O 12 S	Abel O 12 S	Acon O 12 S	Acon O 12 S	Aara O 12 S	Aara O 12 S
<i>Apareiodon affinis</i>	0,400	1,858	0,356	1,062	0,022	0,029			0,733	13,737		
<i>Aphyocharax anisitsi</i>					0,067	0,018						
<i>Astyanax a. bramisi</i>	0,089	0,893	0,044	0,622	0,022	0,020						
<i>Astyanax sp. aff. fasciatus</i>	0,089	0,680	0,222	1,191	0,993	1,164						
<i>Bryconamericus exodon</i>	4,293	4,373	3,955	3,369	4,289	3,131	7,133	2,113	0,217	0,100	0,022	0,024
<i>Bryconamericus ytu</i>	0,089	0,311	0,044	0,102								
<i>Catathyrion jennynsi</i>									0,050	0,093	0,044	0,140
<i>Characidium rachovii</i>					0,022	0,013						
<i>Characidium tenue</i>			0,044	0,053	0,289	0,193						
<i>Cheirodon ibicuiensis</i>					0,022	0,022						
<i>Corydoras paleatus</i>											0,067	0,153
<i>Crenicichla vittata</i>	0,044	0,996							0,050	0,500		
<i>Cyphocharax platanus</i>	1,244	47,905										
<i>Cyphocharax spilotos</i>	0,044	0,351	0,044	0,671								
<i>Gymnogeophagus australis</i>			0,222	1,342					0,133	3,497		
<i>Gymnogeophagus balzanii</i>									0,050	1,432		
<i>Hisonotus sp.</i>					0,022	0,004						
<i>Leporinus obtusidens</i>											0,022	0,818
<i>Loricariichthys anus</i>					0,022	10,044						
<i>Loricariichthys melanocheilus</i>									0,117	0,428		
<i>Lycengraulis grossidens</i>			0,089	2,120							0,289	0,436
<i>Odontesthes sp.</i>					0,022	0,009						
<i>Odontostilbe pequirá</i>			0,044	0,009	0,022	0,022						
<i>Pachyurus bonariensis</i>	0,044	0,600									0,044	0,471
<i>Pimelodella gracilis</i>					0,067	0,198						
<i>Serrapinnus calliurus</i>					0,244	0,102						
<i>Steindachnerina brevipingna</i>	0,089	2,093	0,044	0,111	0,044	0,267			0,467	2,818	0,022	0,680
Total	6,43	60,06	5,11	10,65	6,11	15,24	7,13	2,11	1,82	22,61	0,51	2,72

Tabla 12. Densidad de peces: Arrastre (CPUA) Verano 2012-2013 (individuos y g/m²) de todas las especies en cada sitio de pesca

AV 1213	Riacho San Roman Verano 2013 EF 3-feb-13 CPUA ind/m2	Riacho San Roman Verano 2013 EF 3-feb-13 CPUA gr/m2	Ensenada Farrapos Verano 2013 EF 3-feb-13 CPUA ind/m2	Ensenada Farrapos Verano 2013 EF 3-feb-13 CPUA gr/m2	Mocoreta Verano 2013 SG 2-feb-13 CPUA ind/m2	Mocoreta Verano 2013 SG 2-feb-13 CPUA gr/m2	Belen Verano 2013 SG 2-feb-13 CPUA ind/m2	Belen Verano 2013 SG 2-feb-13 CPUA gr/m2	Villa Constitucion Verano 2013 SG 1-feb-13 CPUA ind/m2	Villa Constitucion Verano 2013 SG 1-feb-13 CPUA gr/m2
	A rom V 1213 F	rom V 1213 F	A far V 1213 F	A far V 1213 F	A moc V 1213 S	A moc V 1213 S	A bel V 1213 S	A bel V 1213 S	A con V 1213 S	A con V 1213 S
<i>Acestorhynchus pantaneiro</i>	0,067	0,073			0,044	0,044				
<i>Apareiodon affinis</i>	0,200	0,647			0,711	2,191				
<i>Aphyocharax anisitsi</i>			0,044	0,240						
<i>Apistogramma commbrae</i>			0,044	0,116						
<i>Astyanax abramis</i>	0,400	1,560	0,089	0,502	2,000	8,791	0,933	2,387	1,200	1,542
<i>Astyanax sp.</i>									0,222	0,529
<i>Astyanax sp. 1 (cola roja)</i>			0,356	0,791	0,044	0,031			1,156	1,142
<i>Astyanax sp. 2</i>									0,089	0,267
<i>Astyanax sp. aff. fasciatus</i>	0,067	0,127	0,622	1,164	1,200	1,071	0,089	0,311	1,556	2,320
<i>Australoheros cf scitulus</i>			0,044	0,084						
<i>Australoheros facetus</i>							0,044	0,027		
<i>Bryconamericus exodon</i>	0,133	0,100	0,400	0,209	2,578	0,858	2,844	0,676		
<i>Bryconamericus sp.</i>	0,067	0,153	0,044	0,036						
<i>Bryconamericus ytu</i>			0,044	0,049						
<i>Bunocephalus sp (juvenil)</i>									0,044	0,018
<i>Catathyrnidum jennynsi</i>							0,089	0,587	0,178	1,231
<i>Characidium rachovii</i>			0,178	0,084						
<i>Characidium sp.</i>					0,044	0,044				
<i>Charax stenopterus</i>			0,133	0,031						
<i>Cheirodon interruptus</i>			0,089	0,093						
<i>Gorydoras paleatus</i>									0,400	0,676
<i>Crenicichla lepidota</i>			0,133	0,209	0,044	0,084			0,089	0,893
<i>Crenicichla sp.</i>					0,044	0,022				
<i>Crenicichla vittata</i>									0,089	0,067
<i>Gynopotamus argenteus</i>									0,089	0,253
<i>Cyphocharax platanus</i>	0,133	0,127	0,044	0,173	0,622	1,062			7,244	3,800
<i>Cyphocharax spilatus</i>			0,044	0,147					0,044	0,258
<i>Gymnogeophagus balzanii</i>									0,089	1,462
<i>Gymnogeophagus sp.</i>			0,133	0,133	0,044	0,009			0,622	0,298
<i>Hoplias malabaricus</i>			0,044	0,782	0,044	0,138			0,044	1,733
<i>Iheringichthys labrosus</i>									0,489	2,524
<i>Leporinus obtusidens</i>			0,133	1,516	0,222	0,644	0,133	0,151	0,533	0,449
<i>Leporinus striatus</i>	0,067	0,353							0,489	0,160
<i>Loricariichthys melanocheilus</i>									0,533	3,875
<i>Loricariichthys sp.</i>									0,356	2,573
<i>Lycengraulis grossidens</i>					1,111	5,102	0,089	0,067	0,222	1,822
<i>Odontostilbe pequirá</i>	10,467	3,353	0,311	0,391	5,244	3,227	0,044	0,036	0,489	0,164
<i>Pachyurus bonariensis</i>			0,044	0,071	0,044	0,440			1,556	18,257
<i>Pimelodella gracilis</i>									1,289	6,542
<i>Pimelodus maculatus</i>									0,178	0,911
<i>Prochilodus lineatus</i>					0,089	3,102			0,400	23,262
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>									0,044	1,644
<i>Roeboides sp.</i>									0,044	0,013
<i>Schizodon borelli</i>									0,178	0,573
<i>Schizodon sp.</i>			0,044	0,080						
<i>Serrasalmus maculatus</i>									0,089	0,098
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	0,200	0,333	0,089	0,049	0,222	0,267			0,356	0,138
total	11,800	6,827	3,111	6,951	14,355	27,128	4,267	4,240	20,399	79,496

Tabla 13. Densidad de peces: Arrastre (CPUA) Verano 2013-2014 (individuos y g/m²) de todas las especies en cada sitio de pesca

A V 1314	Frente San Javier Verano 2014 EF 1-feb-14 CPUA ind/m2	Frente San Javier Verano 2014 EF 1-feb-14 CPUA gr/m2	Cambacua Fondo Verano 2014 EF 31-ene-14 CPUA ind/m2	Cambacua Fondo Verano 2014 EF 31-ene-14 CPUA gr/m2	Cambacua Boca Verano 2014 EF 31-ene-14 CPUA ind/m2	Cambacua Boca Verano 2014 EF 31-ene-14 CPUA gr/m2	Villa Constitución Verano 2014 SG 30-ene-14 CPUA ind/m2	Villa Constitución Verano 2014 SG 30-ene-14 CPUA gr/m2	Belen Verano 2014 SG 30-ene-14 CPUA ind/m2	Belen Verano 2014 SG 30-ene-14 CPUA gr/m2
	A jav V 1314 F	A jav V 1314 F	A caF V1314 F	A caF V1314 F	A caB V1314 F	A caB V1314 F	A con V 1314 S	A con V1314 S	A bel V 1314 S	A bel V 1314 S
<i>Apareiodon affinis</i>					0,067	0,080	0,800	7,100		
<i>Apistogramma combrae</i>					0,067	0,023				
<i>Astyanax abramis</i>			3,333	4,111	0,233	0,560			1,000	4,044
<i>Astyanax sp.</i>			2,444	2,689						
<i>Astyanax sp. 1 (colar roja)</i>	0,333	0,556	13,778	14,444	0,267	0,487			0,844	0,523
<i>Astyanax sp. aff. fasciatus</i>	0,667	0,889	32,667	20,489	0,333	0,387	0,033	0,020	0,333	0,356
<i>Brahyopomus sp.</i>	0,111	0,367	0,222	1,778						
<i>Bryconamericus exodon</i>							0,367	0,103	0,244	0,071
<i>Bunocephalus sp (juvenil)</i>			0,889	0,444						
<i>Catathyrion jennysi</i>							0,433	0,723	0,200	1,063
<i>Characidium radhovi</i>	0,111	0,022								
<i>Characidium zebra</i>			0,222	0,222	0,033	0,010				
<i>Charax stenopterus</i>			5,111	3,089						
<i>Cheirodon interruptus</i>	0,222	0,133								
<i>Cichlasoma dimerus</i>									0,222	0,322
<i>Crenicichla lepidota</i>	0,222	0,422							0,111	0,500
<i>Crenicichla vittata</i>							0,033	0,003	0,111	0,311
<i>Cyphocharax juvenil</i>	0,111	0,100								
<i>Cyphocharax platanus</i>	0,333	0,511	1,778	2,578					0,567	6,337
<i>Cyphocharax spilatus</i>			1,333	1,867	0,100	1,033				
<i>Eigenmannia virescens</i>			1,111	11,333						
<i>Gymnogeophagus meridionalis</i>					0,067	0,043				
<i>Hoplias labaricus</i>	0,111	1,267	0,222	81,111					0,222	2,244
<i>Hypessobrycon luetkenii</i>	0,111	0,100								
<i>Hypessobrycon sp</i>	0,111	0,278	0,444	0,667						
<i>Hypostomus aspilogaster</i>			0,889	2,156						
<i>Leporinus obtusidens</i>	0,222	0,133	8,444	17,089	0,067	0,140			4,444	24,644
<i>Leporinus striatus</i>									0,511	0,662
<i>Loricariichthys sp.</i>							0,900	0,800	0,478	0,630
<i>Lycengraulis grossidens</i>							0,700	0,163	0,944	1,636
<i>Odontostilbe pequirá</i>					0,133	0,040			0,222	0,022
<i>Oligosarcus oligolepis</i>			0,222	1,156						
<i>Pachyurus bonaerensis</i>							0,033	0,383		
<i>Pimelodella gracilis</i>									0,211	0,519
<i>Pimelodus maculatus</i>					0,033	0,467				
<i>Pseudopimelodus marginatus</i>									0,222	0,056
<i>Pygocentrus nattereri</i>									0,222	1,811
<i>Rineloricaria parva</i>									0,222	0,322
<i>Schizodon borelli</i>			0,222	0,467	0,033	0,110			0,556	4,422
<i>Serrasalmus maculatus</i>									0,111	0,244
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	0,111	0,144			0,733	6,933				
Total	2,778	4,922	73,333	165,689	2,167	10,313	3,300	9,297	12,000	50,741

Las densidades medias en el arrastre (CPUA g/m2) calculadas para todas las especies en el período en estudio fueron 18,9 en otoño, en verano 2013 24,93 y 48,19 en verano 2014.

En el arrastre solamente se capturaron sábalos en verano de 2013 en el ESG y la densidad varió entre 3,1 en Mocoretá y 23,26 en Villa Constitución.

Las bogas solo se capturaron en el ESG (Arapey) en densidades bajas (0,82) en otoño 2012 y en cambio estuvieron presentes tanto aguas arriba como abajo del embalse en las campañas de verano en densidades proporcionalmente altas que variaron entre 0,15 en Mocoretá y 1,52 en Farrapos en Verano 2013 y entre 26,44 en Belén y 0,13 frente a San Javier, encontrándose igualmente densidades altas en el tramo Estero de Farrapos e islas.

Los mismos valores de densidad de peces (CPUA expresado en nº de individuos y peso) presentados en las tablas para cada campaña y sitio de pesca se presentan en las gráficas para cada campaña agrupados por tramo del río evaluado (Embalse de Salto Grande, Esteros de Farrapos e islas y bocas del río Negro), y ordenados en función de la numerosidad de individuos (CPUA ind.m⁻²) y del peso de la captura para cada especie (CPUA g.m⁻²) (Fig. 23 a 31). Dichas representaciones, se clasificaron de manera decreciente y se multiplicaron por un factor de 100 a efectos de facilitar la representación de los valores fraccionarios, de las especies más raras, en escala logarítmica.

Otoño 2012

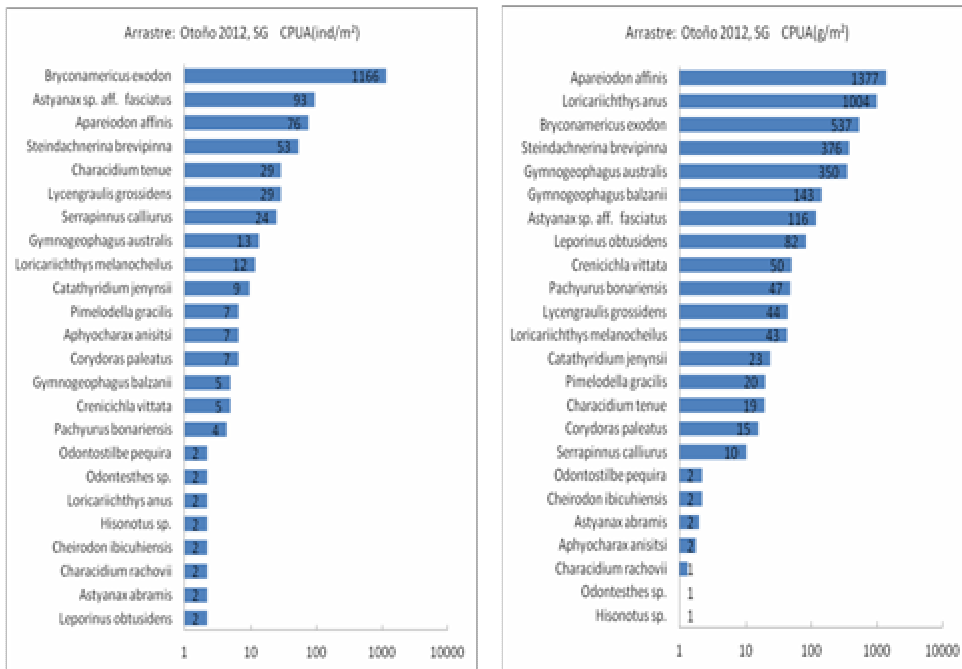


Fig. 23. Otoño de 2012. Arrastre Embalse Salto Grande. Representación de las especies capturadas para cada lance y ambiente, ordenada en función de la numerosidad de individuos (CPUA ind.m⁻²) (izquierda) y ordenada en función de los pesos de cada taxón (CPUA g.m⁻²) (derecha).

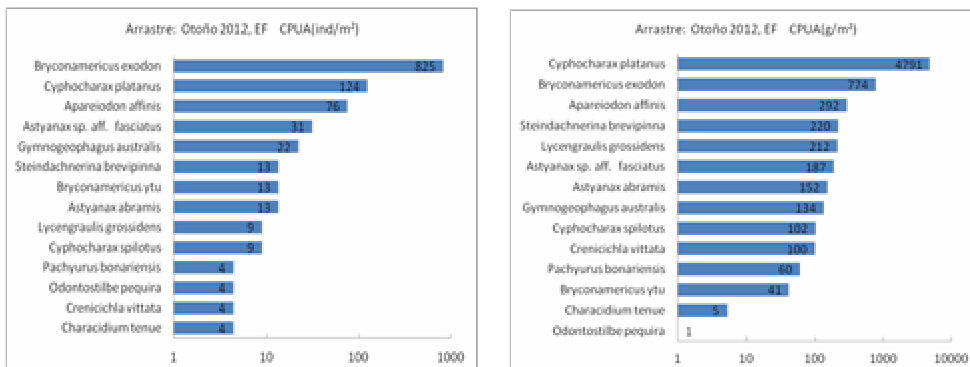


Fig. 24. Otoño de 2012. Arrastre Esteros de Farrapos e islas. Representación de las especies capturadas para cada lance y ambiente, ordenada en función de la numerosidad de individuos (CPUA ind.m⁻²) (izquierda) y ordenada en función de los pesos de cada taxón (CPUA g.m⁻²) (derecha).

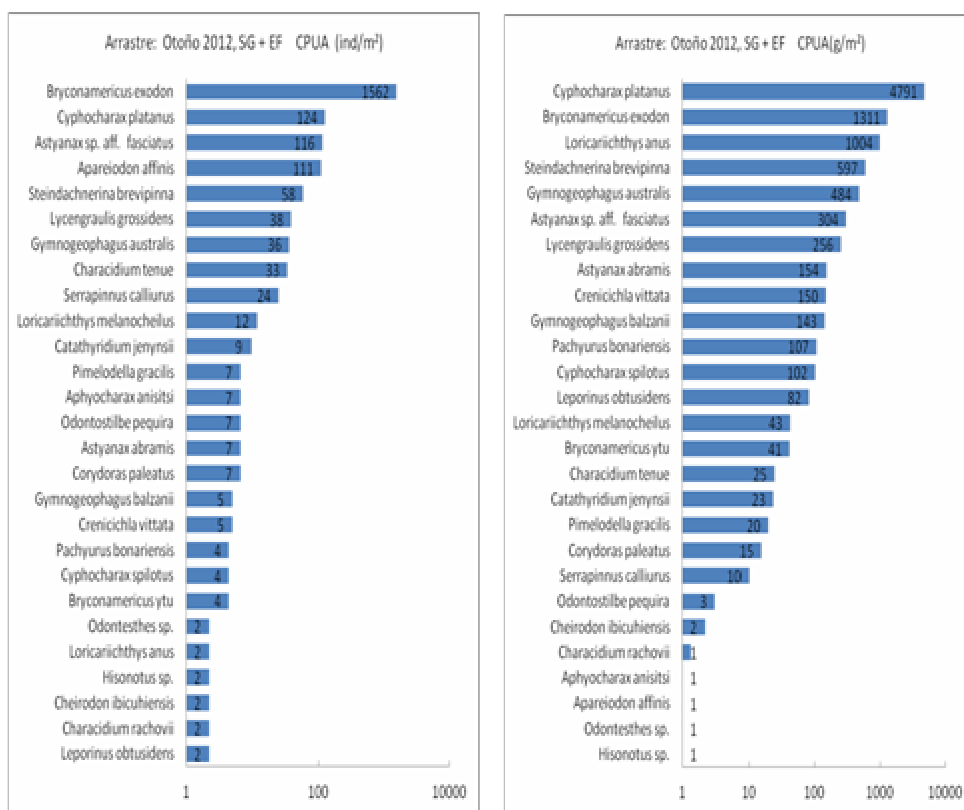


Fig. 25. Otoño de 2012. Arrastre Embalse Salto Grande + Esteros de Farrapos e islas. Representación de las especies capturadas para cada lance y ambiente, ordenada en función de la numerosidad de individuos (CPUA ind.m⁻²) (izquierda) y ordenada en función de los pesos de cada taxón (CPUA g.m⁻²) (derecha).

Verano de 2012 -2013

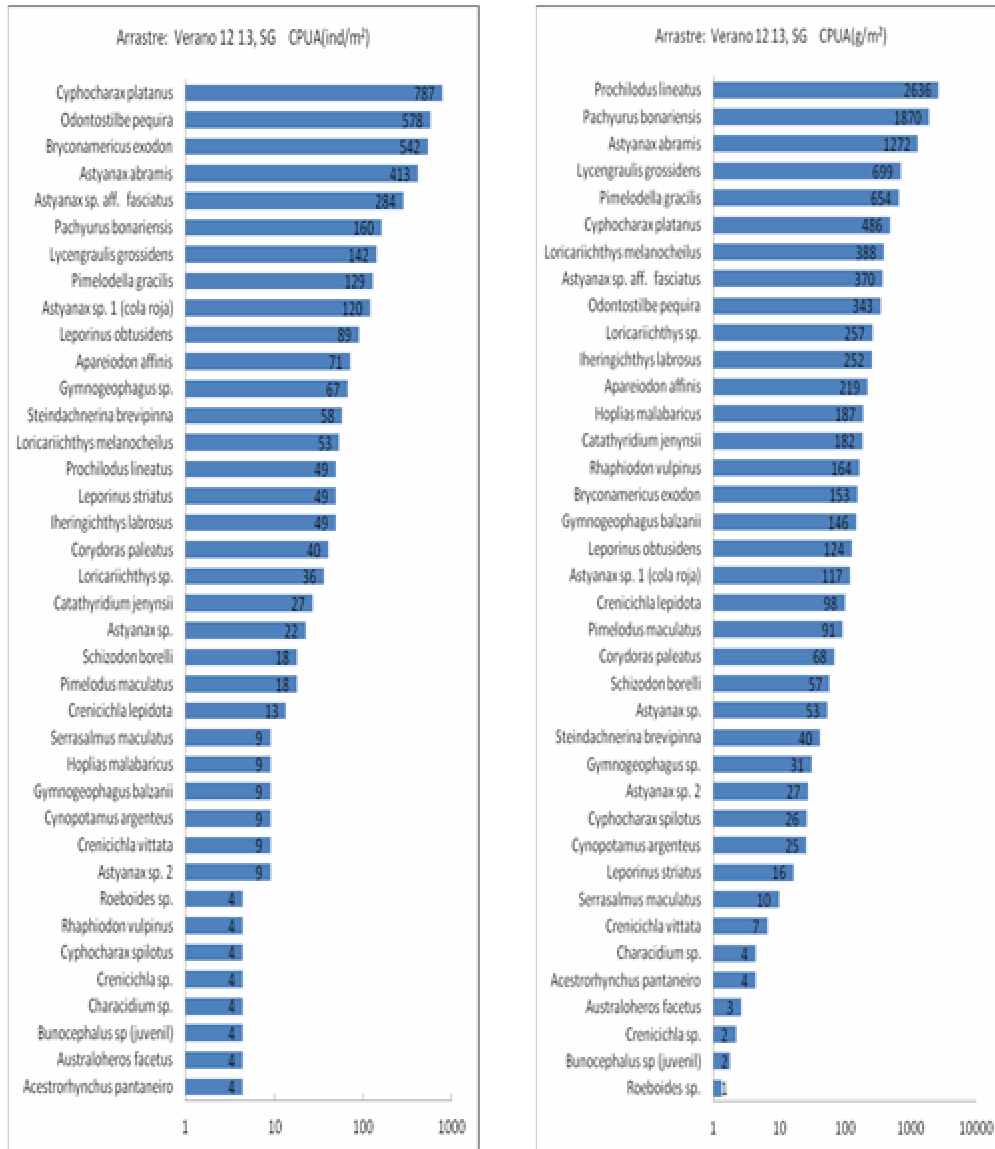


Fig. 26. Verano de 2012 -2013. Arrastre Embalse Salto Grande. Representación de las especies capturadas para cada lance y ambiente, ordenada en función de la numerosidad de individuos (CPUA ind.m⁻²) (izquierda) y ordenada en función de los pesos de cada taxón (CPUA g.m⁻²) (derecha).

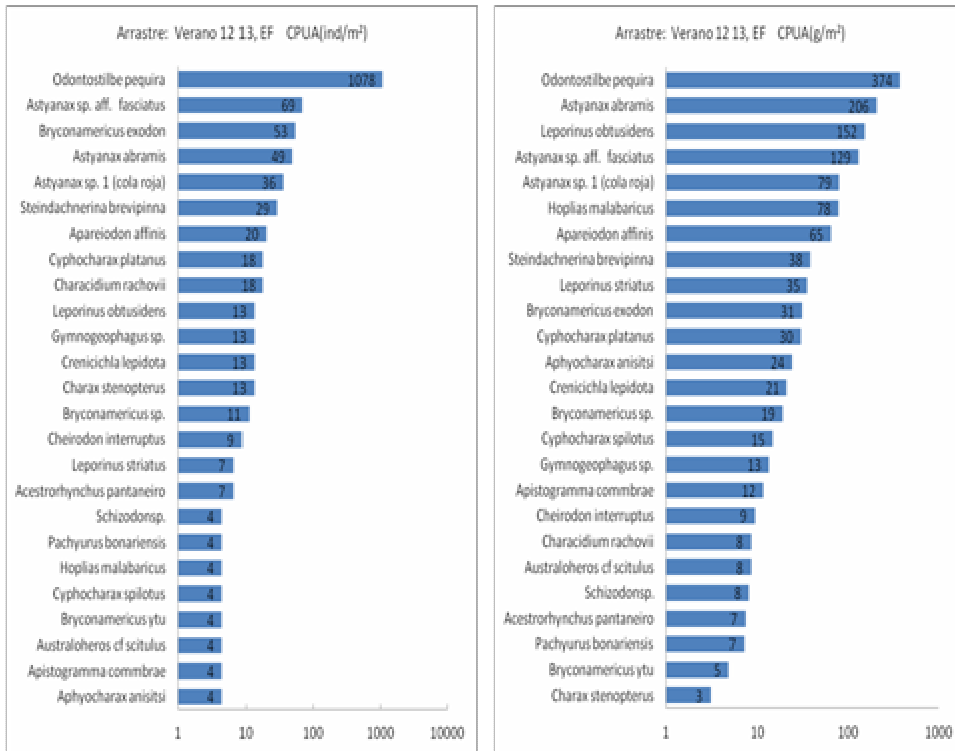


Fig. 27. Verano de 2012 -2013. Arrastre Esteros de Farrapos e islas. Representación de las especies capturadas para cada lance y ambiente, ordenada en función de la numerosidad de individuos (CPUA ind.m⁻²) (izquierda) y ordenada en función de los pesos de cada taxón (CPUA g.m⁻²) (derecha).

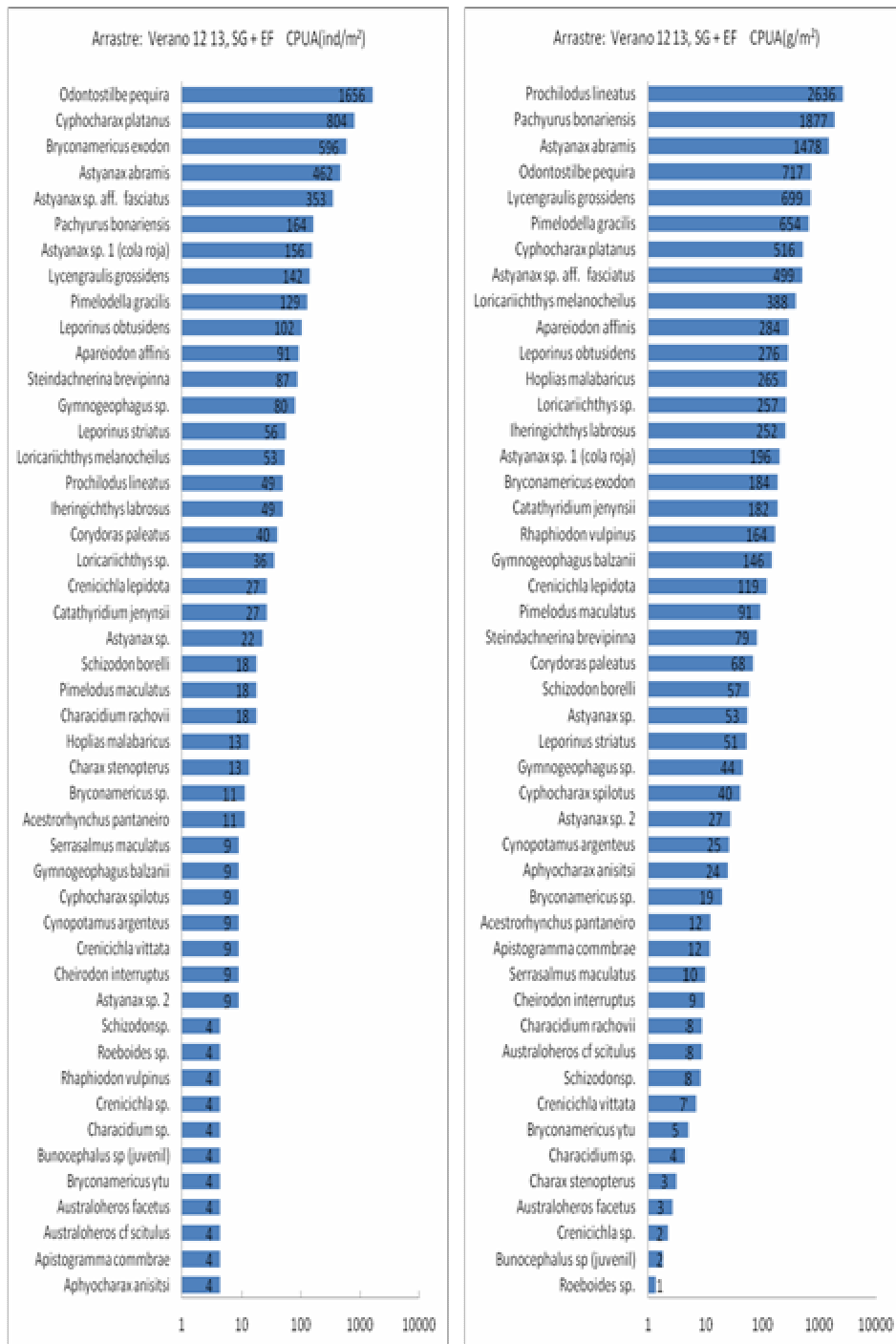


Fig. 28. Verano de 2012 -2013. Arrastre Embalse Salto Grande + Esteros de Farrapos e islas. Representación de las especies capturadas para cada lance y ambiente, ordenada en función de la numerosidad de individuos (CPUA ind.m²) (izquierda) y ordenada en función de los pesos de cada taxón (CPUA g.m²) (derecha).

Verano de 2013 -2014

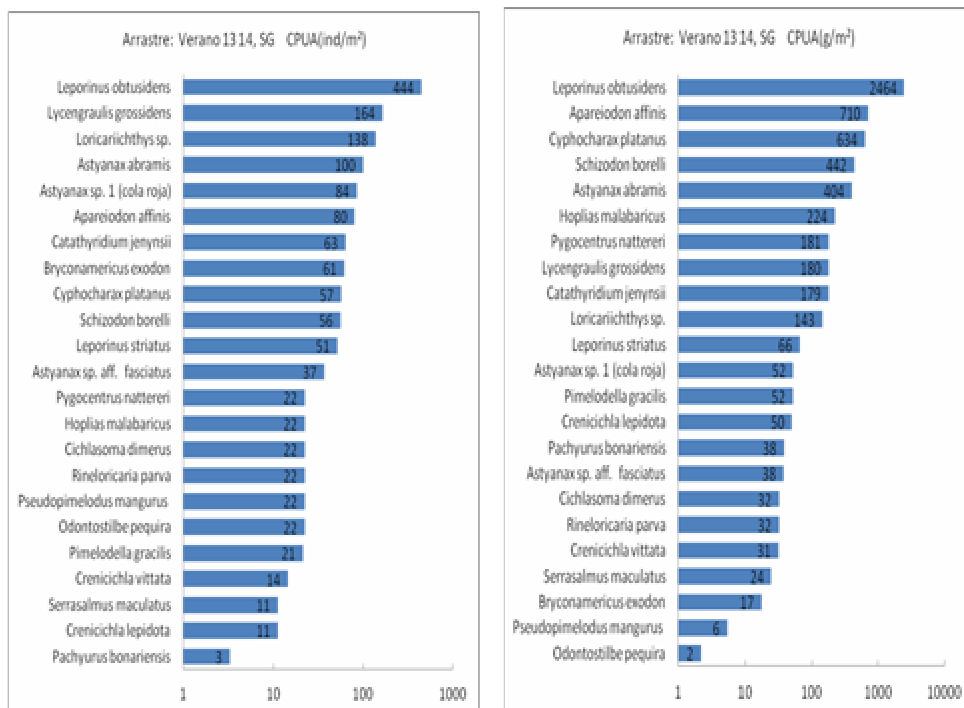


Fig. 29. Verano de 2013 -2014. Arrastre Embalse Salto Grande. Representación de las especies capturadas para cada lance y ambiente, ordenada en función de la numerosidad de individuos (CPUA ind.m²) (izquierda) y ordenada en función de los pesos de cada taxón (CPUA g.m²) (derecha).

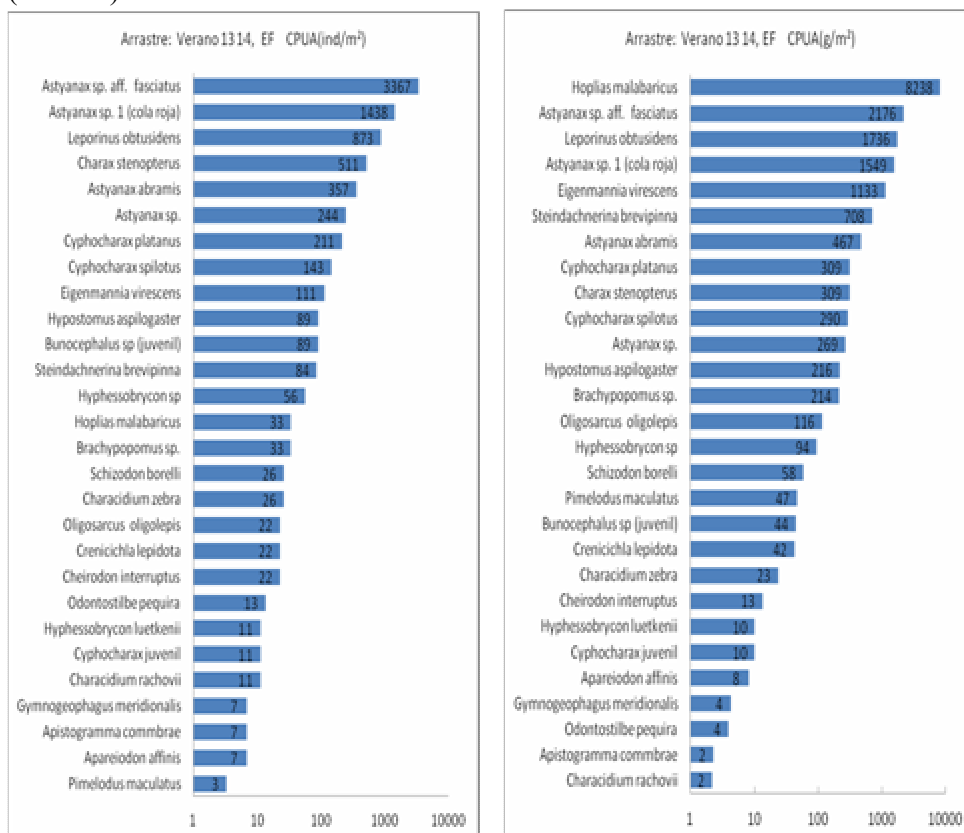


Fig. 30. Verano de 2013 -2014. Arrastre Embalse Salto Grande. Representación de las especies capturadas para cada lance y ambiente, ordenada en función de la numerosidad de individuos (CPUA ind.m²) (izquierda) y ordenada en función de los pesos de cada taxón (CPUA g.m²) (derecha).

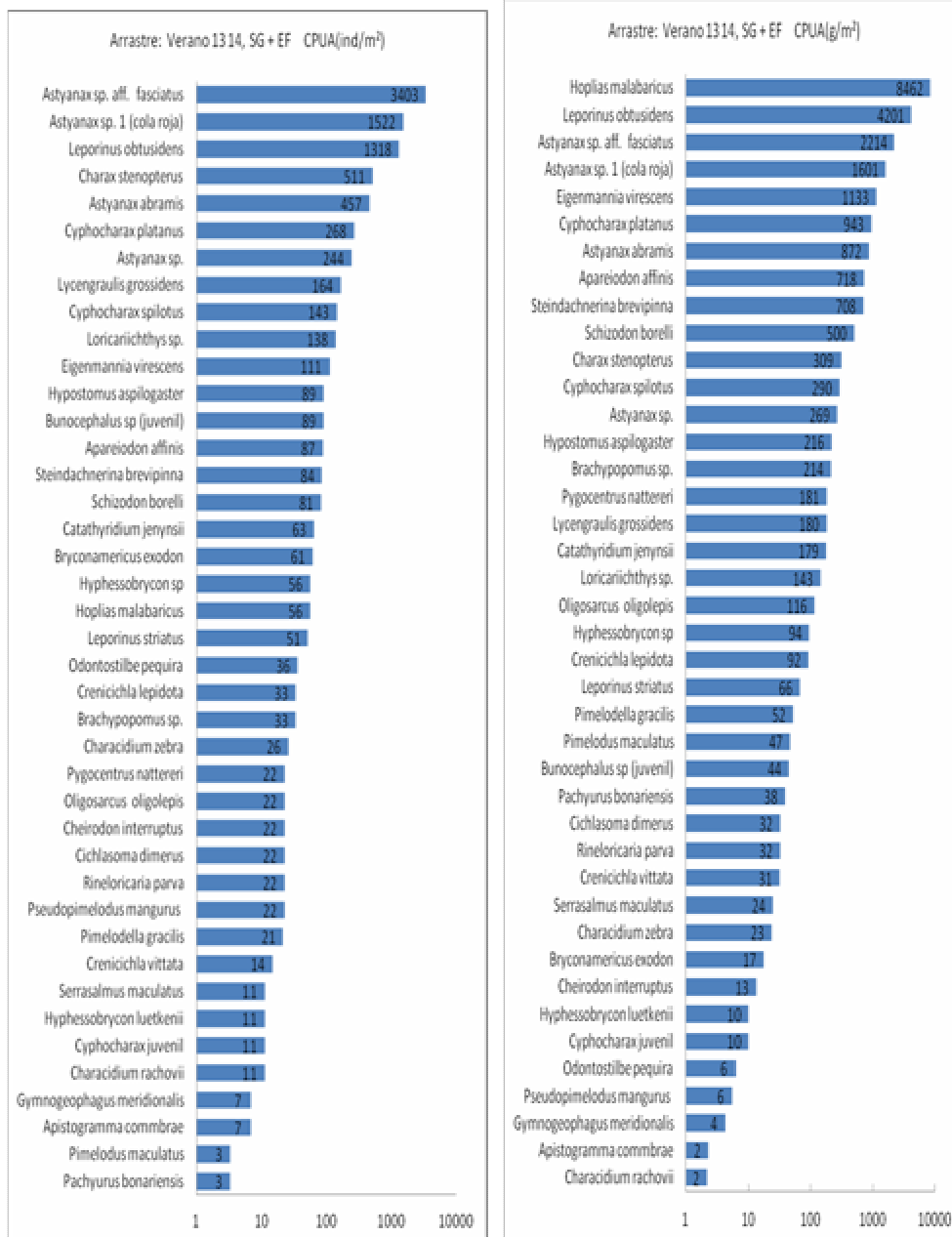


Fig. 31. Verano de 2013 -2014. Arrastre Embalse Salto Grande + Estero de Farrapos e islas. Representación de las especies capturadas para cada lance y ambiente, ordenada en función de la numerosidad de individuos (CPUA ind.m⁻²) (izquierda) y ordenada en función de los pesos de cada taxón (CPUA g.m⁻²) (derecha).

5.3.1.2.2 Densidad de peces en Enmalle (CPUE)

Las densidades medias en el enmalle (CPUE g/m²) calculadas para todas las especies en el período en estudio fueron 11,85 en otoño 2012, 25,58 en verano 2013 y 37, 28 en verano 2014 (Tablas 14, 15 y 16).

Los sábalos se capturaron en Otoño 2012 en los 3 tramos estudiados y las densidades variaron entre 0,23 en Mocoretá y 14,7 en Farrapos, con sitios con valores altos también

en el río Negro. En verano de 2013 igualmente se encontraron sábalos en los 3 tramos siendo las CPUE 1,72 en Villa Constitución, 6,6 en Mocoretá y variaron entre 0,8 y 30,2 en Río Negro. Por último en verano 2014 se capturaron sábalos en los dos tramos relevado correspondiendo las capturas en ESG a Villa Constitución (3,2) y Belén (6,5) y en EF a la estación Frente a San Javier (9,6).

Las bogas de presentaron valores en Otoño 2012, de 8,7 en EF (Cambacúa) y variaron entre 2,9 y 4,6 en sitios del Río Negro. En verano de 2013 se encontraron en los 3 tramos con valores de CPUE bajos que fueron 0,002 en Villa Constitución, en Cambacúa 0,8 y variaron en el río Negro entre 0,6 Frente a Villa Soriano y 2,4 en la Ensenada de Farrapos. En verano de 2014 solamente se capturaron bogas con enmalle en el ESG (Belén) y la CPUE fue 14,9.

Tabla 16. Densidad de peces: Enmalle (CPUE) verano 2013-2014 (individuos y g/m²) de todas las especies en cada sitio de pesca

	Villa Constituc		Villa Constituc		Belen		Isla Cambacu		Isla Cambacu		Frente San jav		Frente San jav	
	29-ene-14	29-ene-14	30-ene-14	30-ene-14	30-ene-14	31-ene-14	31-ene-14	31-ene-14	31-ene-14	1-feb-14	1-feb-14	1-feb-14	1-feb-14	1-feb-14
	N/CPUE	peso(g)/CPUE	N/CPUE	peso(g)/CPUE	N/CPUE	peso(g)/CPUE	N/CPUE	peso(g)/CPUE	N/CPUE	peso(g)/CPUE	N/CPUE	peso(g)/CPUE	N/CPUE	peso(g)/CPUE
Acestrorhynchus pantaneiro	0,018	1,297	0,111	4,264	0,030	0,578								
Ageneiosus militaris														
Apareiodon affinis			0,178	1,316	0,059	0,161	0,222	1,700						
Apistogramma commbrae														
Astyanax abramis			0,178	3,598			0,133	0,889						
Astyanax sp.														
Astyanax sp. 1														
Astyanax sp. 1 (cola roja)														
Astyanax sp. 2														
Astyanax sp. aff. fasciatus	0,064	0,345	0,333	2,893	3,822	17,938	0,044	0,204						
Astyanax stenohalinus														
Auchenipterus sp.														
Bryconamericus exodon														
Bryconamericus ytu														
Charax stenopterus														
Cheirodon interruptus														
Crenicichla lepidota														
Crenicichla vitata														
Cynopotamus argenteus														
Cyphocharax platanus			0,311	19,984	0,044	1,523								
Cyphocharax spilolus					0,341	2,462								
Cyphocharax voga														
Eigenmannia virescens														
Galeocharax humeralis	0,009	0,142												
Gymnogeophagus australis														
Gymnogeophagus meridionalis														
Hoplias malabaricus														
Hypostomus commersoni														
Hypostomus sp.														
Iheringichthys labrosus	0,037	1,026												
Leporinus lacustris														
Leporinus obtusidens			0,022	14,889										
Leporinus striatus														
Loricariichthys platymetopon	0,009	0,009												
Loricariichthys sp.														
Loricariichthys melanocheilus	0,046	0,603			0,059	2,972								
Lycengraulis grossidens	0,028	0,859	1,200	18,149	0,519	4,996	0,156	0,900						
Odontesthes perugiae	0,009	0,129												
Odontesthes sp.														
Odontostilbe pequirá														
Oligosarcus oligolepis														
Oligosarcus jenynsii					0,030	0,236								
Otodonclus sp.														
Pachyrurus bonariensis					0,015	0,267	0,044	1,369						
Parapimelodus valenciennis	0,202	2,812												
Pellona flavipinnis														
Pimelodella australis					0,015	0,025								
Pimelodella gracilis														
Pimelodus maculatus														
Prochilodus lineatus	0,009	3,242	0,022	6,489			0,022	9,633						
Ramnogaster melanostoma														
Rhaphiodon vulpinus														
Ricola macrops	0,009	2,216												
Salminus brasiliensis														
Schizodon borellii														
Schizodon platae														
Schizodon sp.														
Serrasalmus maculatus	0,009	2,229	0,022	0,211	0,030	14,474								
Steindachnerina brevipinna			0,089	1,538			0,067	0,540						
Trachelyopterus sp														
Total	0,451	14,909	2,467	73,331	4,963	45,631	0,689	15,236						

Los mismos valores de densidad de peces (CPUE expresado en nº de individuos y peso) presentados en las tablas para cada campaña y sitio de pesca se presentan en las gráficas para cada campaña agrupados por tramo del río evaluado (Embalse de Salto Grande, Farrapos y bocas del río Negro), y ordenados en función de la numerosidad de individuos (CPUE ind.m⁻²) y del peso de la captura para cada especie (CPUE g.m⁻²) (Fig. 32 a 42).

Estas representaciones, se han clasificado de manera decreciente y se multiplican por un factor de 100 a efectos de facilitar la representación de los valores fraccionarios, de las especies más raras, en escala logarítmica.

Otoño 2012

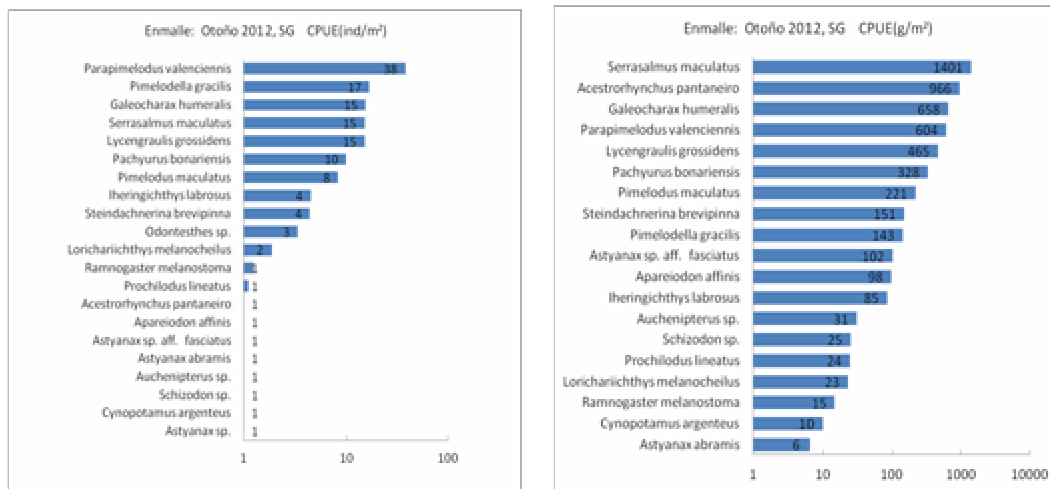


Fig. 32. Otoño de 2012. Enmalle. Embalse de salto Grande. Representación de las especies capturadas para cada lance y ambiente, ordenada en función de la numerosidad de individuos (CPUE ind.m⁻²) (izquierda) y ordenada en función de los pesos de cada taxón (CPUE g.m⁻²) (derecha).

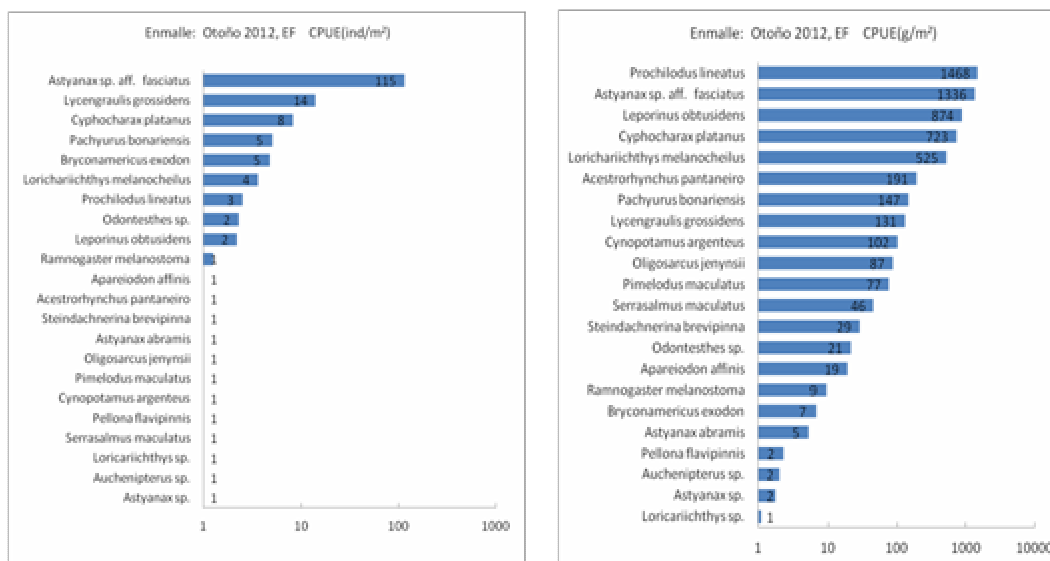


Fig. 33. Otoño de 2012. Enmalle. Estero de Farrapos e islas. Representación de las especies capturadas para cada lance y ambiente, ordenada en función de la numerosidad de individuos

(CPUE ind.m⁻²) (izquierda) y ordenada en función de los pesos de cada taxón (CPUE g.m⁻²) (derecha).

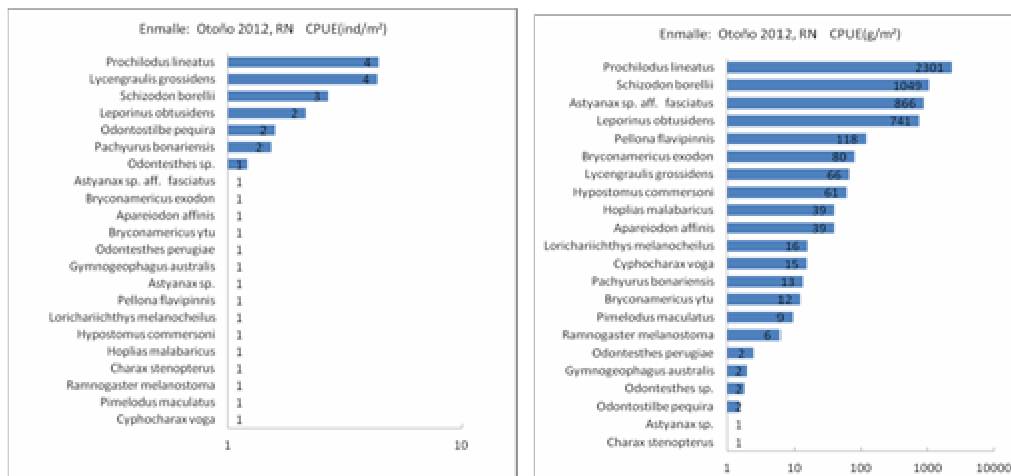


Fig. 34. Otoño de 2012. Enmalle. Bocas del Río Negro. Representación de las especies capturadas para cada lance y ambiente, ordenada en función de la numerosidad de individuos (CPUE ind.m⁻²) (izquierda) y ordenada en función de los pesos de cada taxón (CPUE g.m⁻²) (derecha).

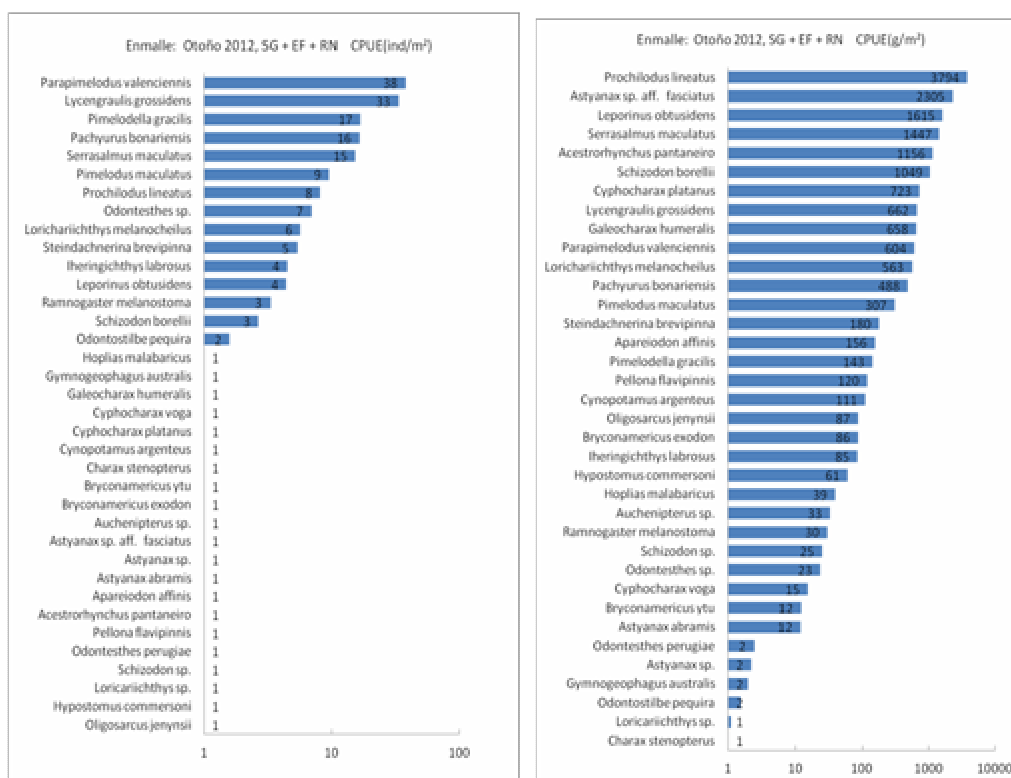


Fig. 35. Otoño de 2012. Enmalle. Embalse de Salto Grande + Esteros de Farrapos e islas + Bocas del Río Negro. Representación de las especies capturadas para cada lance y ambiente, ordenada en función de la numerosidad de individuos (CPUE ind.m⁻²) (izquierda) y ordenada en función de los pesos de cada taxón (CPUE g.m⁻²) (derecha).

Verano de 2012-2013

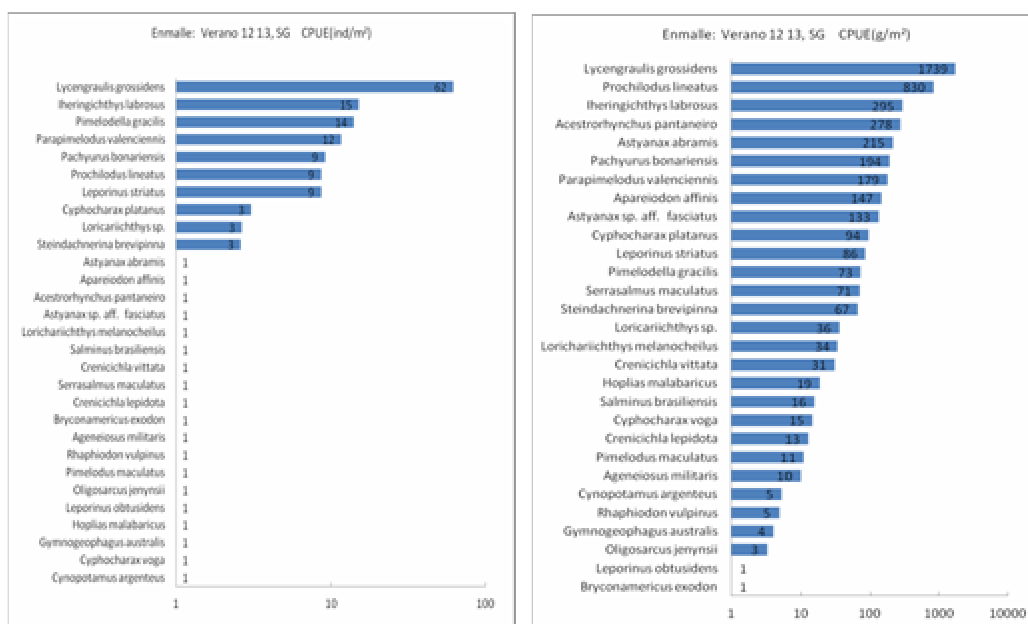


Fig. 36. Verano de 2012-2013. Enmalle. Embalse de Salto Grande. Representación de las especies capturadas para cada lance y ambiente, ordenada en función de la numerosidad de individuos (CPUE ind.m⁻²) (izquierda) y ordenada en función de los pesos de cada taxón (CPUE g.m⁻²) (derecha).

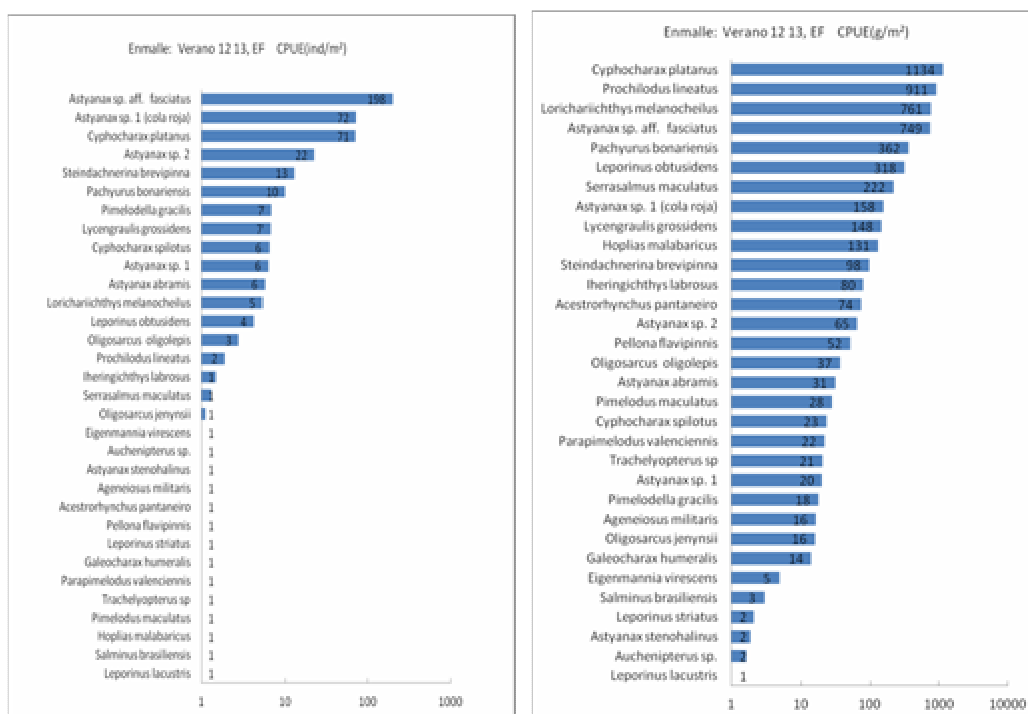


Fig. 37. Verano de 2012-2013. Enmalle. Esteros de Farrapos e islas. Representación de las especies capturadas para cada lance y ambiente, ordenada en función de la numerosidad de individuos (CPUE ind.m⁻²) (izquierda) y ordenada en función de los pesos de cada taxón (CPUE g.m⁻²) (derecha).

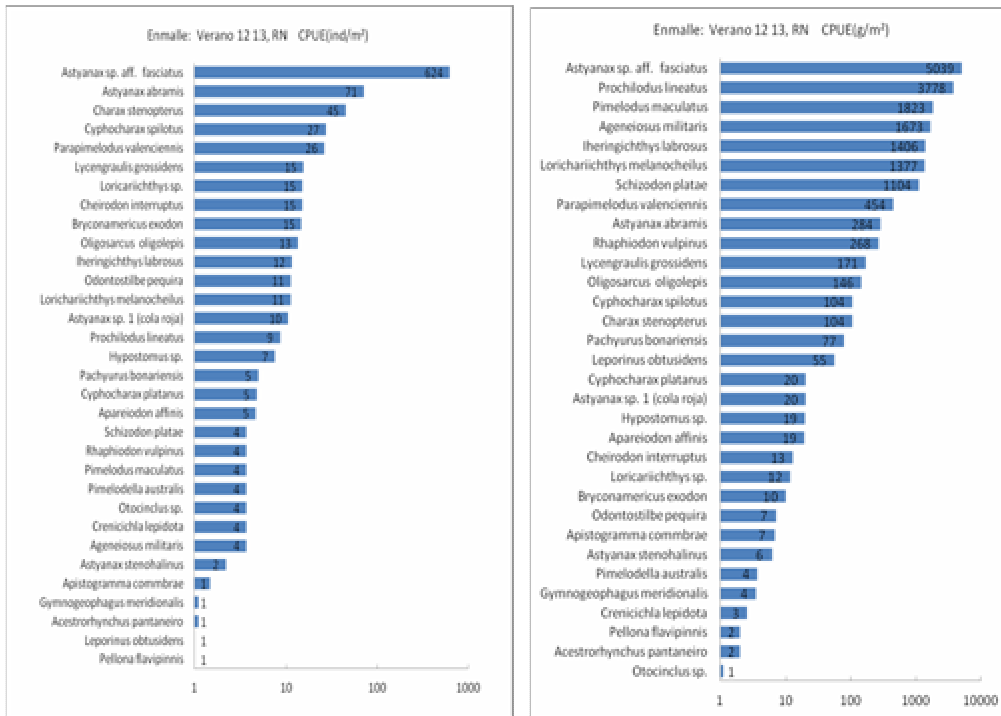


Fig. 38. Verano de 2012-2013. Enmalle. Bocas del Río Negro. Representación de las especies capturadas para cada lance y ambiente, ordenada en función de la numerosidad de individuos (CPUE ind.m⁻²) (izquierda) y ordenada en función de los pesos de cada taxón (CPUE g.m⁻²) (derecha).

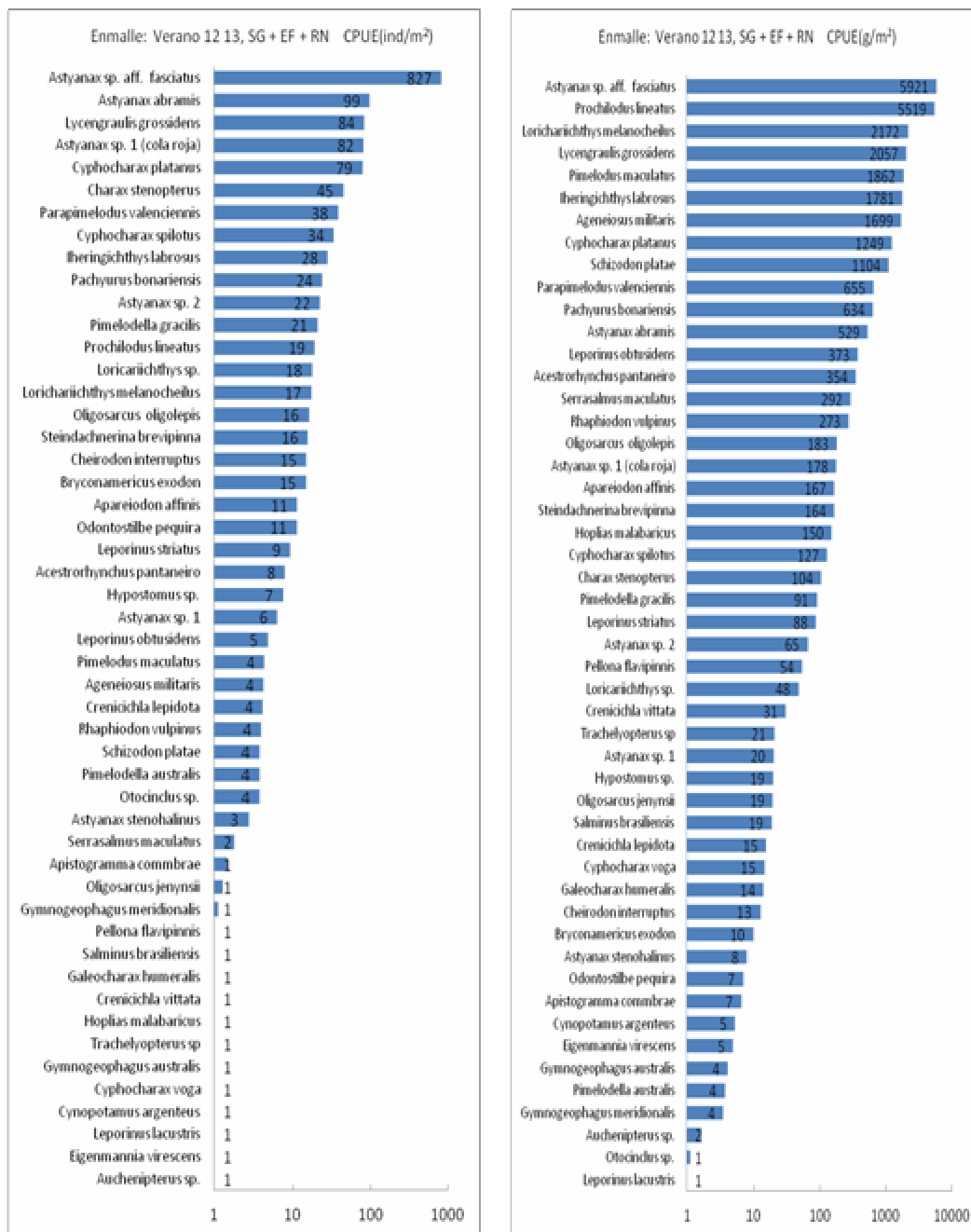


Fig. 39. Verano de 2012-2013. Enmalle. Emblse de Salto Grande + Esteros de Farrapos e islas + Bocas del Río Negro. Representación de las especies capturadas para cada lance y ambiente, ordenada en función de la numerosidad de individuos (CPUE ind.m²) (izquierda) y ordenada en función de los pesos de cada taxón (CPUE g.m²) (derecha).

Verano de 2013-2014

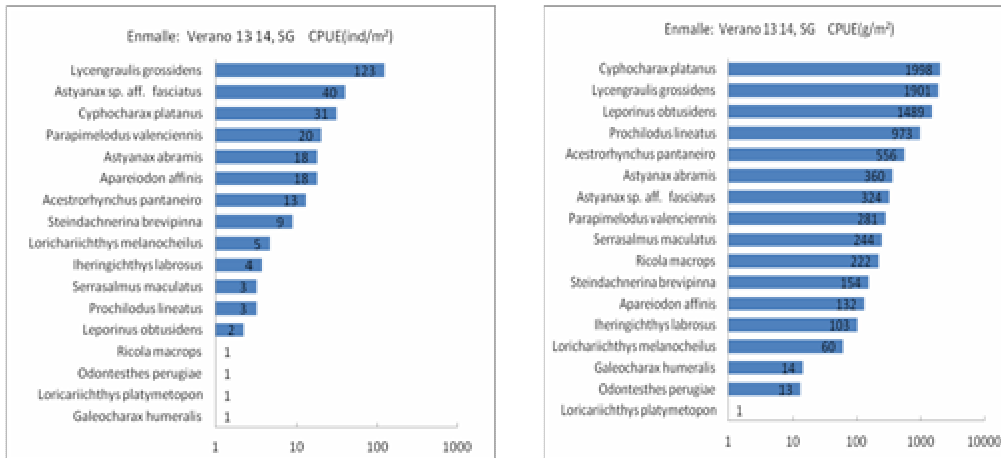


Fig. 40. Verano de 2013-2014. Enmalle. Embalse de Salto Grande. Representación de las especies capturadas para cada lance y ambiente, ordenada en función de la numerosidad de individuos (CPUE ind.m⁻²) (izquierda) y ordenada en función de los pesos de cada taxón (CPUE g.m⁻²) (derecha).

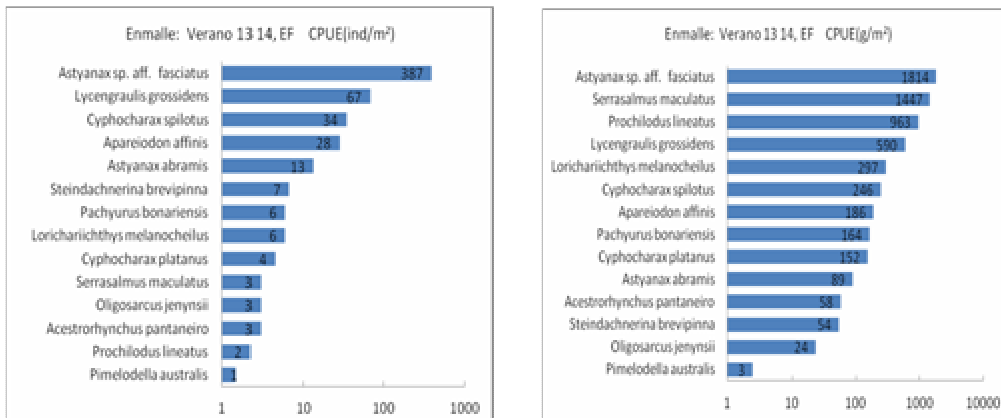


Fig. 41. Verano de 2013-2014. Enmalle. Esteros de Farrapos e islas. Representación de las especies capturadas para cada lance y ambiente, ordenada en función de la numerosidad de individuos (CPUE ind.m⁻²) (izquierda) y ordenada en función de los pesos de cada taxón (CPUE g.m⁻²) (derecha).

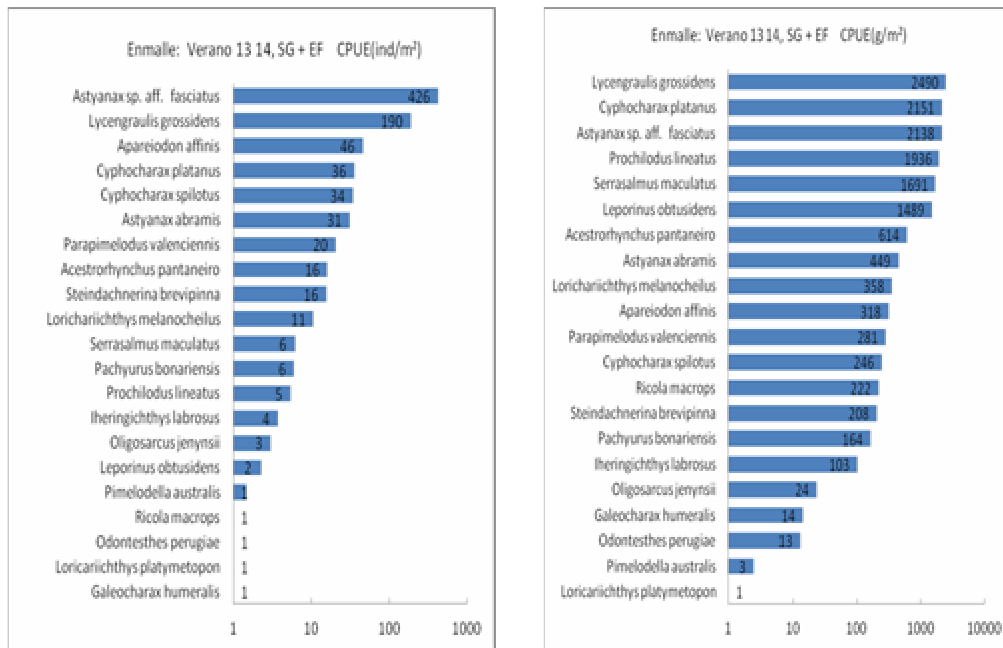


Fig. 42. Verano de 2013-2014. Enmalle. Embalse de Salto Grande + Esteros de Farrapos e islas. Representación de las especies capturadas para cada lance y ambiente, ordenada en función de la numerosidad de individuos (CPUE ind.m⁻²) (izquierda) y ordenada en función de los pesos de cada taxón (CPUE g.m⁻²) (derecha).

5.3.1.3 Estimación de áreas de cría potenciales e ictiomasa (total de juveniles y especies capturadas) para el período 2012 - 2014

La estimación de áreas de cría en los diferentes tramos del río se presentan en las tablas 17 y 18. En la tabla 19 se muestra el potencial calculado de aporte de juveniles de peces y especies de otras tallas capturadas en la áreas evaluadas en el Río Uruguay (kg/ha y toneladas) y la biomasa total estimada para cada área y campaña. La áreas inundables podrían alcanzar 7.500 Ha en el Embalse de Salto Grande y 111.073 Ha en el tramo del Río Uruguay comprendido entre la Represa de Salto Grande y Fray Bentos Gualeguaychú. Al tramo frente a las Bocas del Río Negro corresponderían de acuerdo con estos cálculos 26.624 Ha.

Tabla 17. Estimación del área potencial de áreas de cría (Ha) en los tramos del río Uruguay evaluados por área barrida

Tramo	Cálculo básico	Área potencial para el sitio
Fray Bentos- Nuevo Berlín. Margen uruguaya (zona 1)	Triángulo de (19.3 x 5.3)/2 km	2.557 Ha
Gualeguaychú - Nuevo Berlín. Margen argentina (zona 1)	Triángulo de (30.26 x 7.44)/2 km	6.000 Ha
Nuevo Berlín Montañez (Saladero viejo). Ambas márgenes (zona 1)	14.2 x 16.48 km	23.401 Ha
Montañez - Concepción del Uruguay Ambas márgenes (zona 1)	11.56 x 37.52 km	43.373 Ha
Concepción del Uruguay – Represa de Salto Grande. Ambas márgenes: (zona 1)	161 x 2.22 km	35.742 Ha
Represa de Salto Grande Ambas márgenes (zona 2)	150 x 0.5 km	7.500 Ha

Tabla 18. Estimación del área potencial total de áreas de cría (Ha) en los tramos del río Uruguay no evaluados por área barrida

Tramo	Cálculo básico	Área potencial para el sitio (ha)
Zona 3 Bocas del Río Negro hasta Mercedes - Margen uruguayo. Tramo que incluye Bolsón de la Higuera, Rincón de la Higuera, Isla Filete, Laguna de las Tarariras	Hasta Mercedes 2.78 x 50.7 km	14.094
Zona 4 Margen Argentina al S de Gualeguaychú. Tramo resultante de la proyección de las Bocas del Río Negro y Mercedes.	Hasta Fray Bentos 35 x 3.58 km	12.530

Tabla 19. Estimación del potencial de juveniles de peces y especies capturadas en la áreas evaluadas en el Río Uruguay (kg/ha y toneladas) y biomasa total estimada para cada área y campaña.

Otoño 2012	CPUA media (kg/ha)	Biomasa estimada juveniles (t)	total de	Biomasa 20 % de la biomasa máxima estimada anual de juveniles (t)
Zona 1 (111.073 Ha)	353	39.208		7.841
Zona 2 (7.500 Ha)	426	3.195		639

Verano 2013	CPUA media (kg/ha)	Biomasa estimada juveniles (t)	total de	Biomasa 20 % de la biomasa máxima estimada anual de juveniles (t)
Zona 1 (111.073 Ha)	68,9	7.652		1.530
Zona 2 (7.500 Ha)	36,9	276		55

Verano 2014	CPUA media (kg/ha)	Biomasa estimada juveniles (t)	total de	Biomasa (20 % de la biomasa máxima estimada anual de juveniles (t)
Zona 1 (111.073 Ha)	603	66.977		13.395
Zona 2 (7.500 Ha)	300	2.250		450

La estimación del aporte de biomasa, considerando juveniles y ejemplares de tallas adultas en las especies de porte pequeño, en escenarios de anegación media como el que correspondería al período analizado, tuvieron en el Embalse de Salto Grande valores de 639 t, 55 t y 450 t en otoño 2012, verano 2013 y verano 2014 respectivamente.

En el tramo bajo comprendido entre Salto Grande y Fray Bentos-Gualeguaychú, los valores de biomasa máxima estimada en esos años fueron respectivamente 7.841 t, 1530 y 13.395 t.

5.3.1.4. Rangos de tallas y estadísticos elementales de las especies migratorias de mayor importancia comercial y otras especies capturadas en los arrastres y enmalles

En bogas y sábalos las tallas encontradas corresponderían siempre a juveniles de acuerdo lo que proponen Dománico *et al.* 2014. En las tablas 20 y 21 se presentan los rangos de tallas (ls cm) y los estadísticos elementales (media, moda y desviación estándar) para esas dos especies migratorias de importancia comercial seleccionadas, dado que estuvieron presentes en las áreas de cría evaluadas durante en el período analizado, ya sea que fueran capturadas con arrastre o enmalles. Para cada especie se incluyen los histogramas de talla correspondientes (Fig. 43 y 44).

Tabla 20. Rango de tallas (ls cm) y estadísticos elementales (media, moda y desviación estándar) de sábalo

Sábalo <i>Prochilodus lineatus</i>	2012	2013	2014
Unidad de medida	Ls (cm)		
Media	26,1	16,7	24,2
Moda	26,5	13,0	-----
D. estándar	2,8	7,2	1,6
Mínimo	20,0	6,5	23,0
Máximo	29,5	40,0	26,0
n	15	30	3
Unidad de medida	Peso (g)		
Media	479,7	147,7	359,4
Moda	-----	62,2	-----
D. estándar	178,2	187,9	72,0
Mínimo	21,9	7,6	292,0
Máximo	726,0	678,2	433,5
n	15	29	3

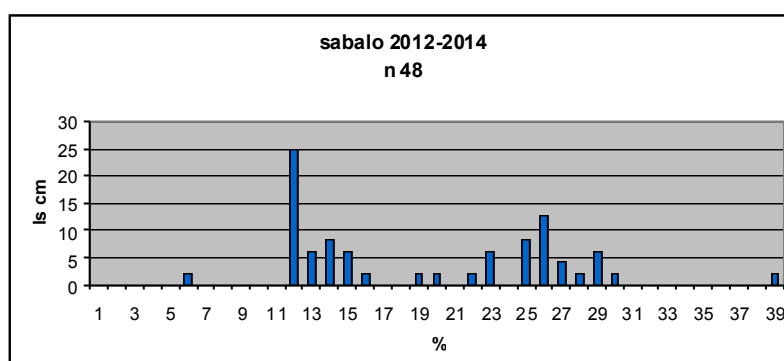


Fig.43. Histograma de tallas (Ls cm) de sábalos colectados en las áreas de cría durante el período 2012-2014

Los sábalos fueron capturados exclusivamente con redes de enmalle en las campañas de otoño 2012 y verano de 2014. En verano de 2013 se capturaron ejemplares tanto en el arrastre como en el enmalle de tallas superiores a 10 (ls cm), excepto un ejemplar de 6,5 (Ls cm) en Mocoetá –SG, que corresponderían a individuos de 1 año o más de edad de desoves anteriores a la primavera 2012. La mayor parte de los ejemplares en estos muestreos provinieron del tramo medio.

Tabla 21. Rango de tallas (ls cm) y estadísticos elementales (media, moda y desviación estándar) de boga

Boga <i>Leporinus obtusidens</i>	2012	2013	2014
Unidad de medida	<i>Ls (cm)</i>		
Media	22,5	7,2	5,2
Moda	24,5	3,5	4,5
D. estándar	6,2	6,0	2,9
Mínimo	13,5	2,5	3,0
Máximo	30,0	24,2	30,0
n	5	33	82
Unidad de medida	<i>Peso (g)</i>		
Media	301,5	29,9	11,1
Moda	-	1,7	2,2
D. estándar	200,5	72,7	73,7
Mínimo	36,8	0,3	0,6
Máximo	578,0	337,0	670,0
n	5	33	82

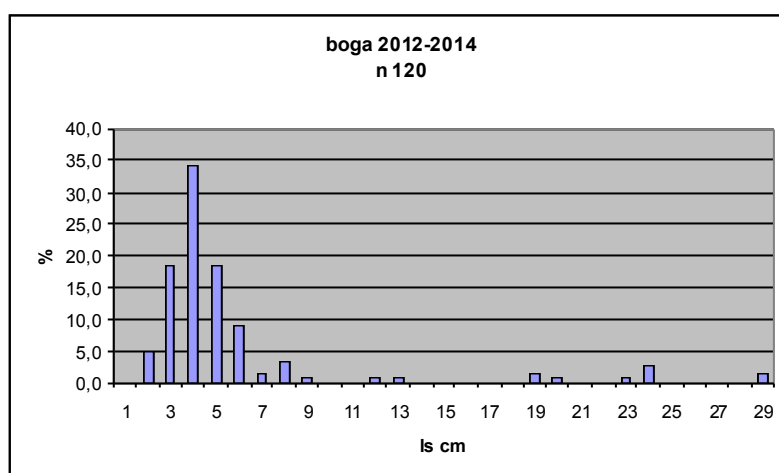


Fig. 44. Histograma de tallas (Ls cm) de boga colectadas en las áreas de cría durante el período 2012-2014

En verano de 2013 y 2014 se observó la presencia de bogas de tallas y pesos medios que corresponden a individuos de desoves recientes (0+) tanto en el tramo medio como bajo de río.

Las especies de mediano y pequeño porte suelen estar representadas en las áreas relevadas en gran parte de su espectro de tallas. En la tablas 22 y 23 se muestran los rangos de tallas (ls cm) y estadísticos elementales (media, moda y desviación estándar) de las diferentes especies capturadas entre 2012-2014 con arrastre y enmalle. Las especies que estuvieron representadas por ejemplares individuales o muy escasos se presentan en la tabla 24.

Tabla 22. Rangos de tallas (ls cm) y estadísticos elementales (media, moda y desviación estándar) las diferentes especies capturadas entre 2012-2014 con arrastre y enmalle

Especies	Ls (cm)					
	Media	Moda	D. estandar	Min	Max	n
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	15,6	14,5	5,55	4,5	28	28
<i>Ageneiosus militaris</i>	20,5	-----	6,71	16,5	30,5	4
<i>Apareiodon affinis</i>	7,8	10	2,32	2,8	13	171
<i>Aphyocharax anisitsi</i>	2,6	2,5	0,06	2,5	2,6	4
<i>Apistogramma commbrae</i>	2,7	2,5	1,08	1,6	4,5	5
<i>Astyanax abramis</i>	5,3	5	1,71	2	10,5	128
<i>Astyanax sp. aff. fasciatus</i>	6	4,5	2,12	2,4	19	513
<i>Astyanax stenohalinus</i>	5,7	5,5	0,6	4,7	6,5	6
<i>Auchenipterus sp</i>	14,1	#N/A	3,81	10,5	20	5
<i>Bryconamericus cf. iheringii</i>	5,1	4,7	0,62	4	5,9	11
<i>Bryconamericus exodon</i>	3,8	3,5	1,04	1,5	5,7	149
<i>Bunocephalus sp (juvenil)</i>	3,6	3,5	0,26	3,3	4	5
<i>Catathyridium jenynsii</i>	4,4	3,5	2,38	2	14,5	28
<i>Characidium rachovii</i>	2,6	#N/A	0,49	2	3,2	5
<i>Characidium tenue</i>	3,8	4,5	0,8	2,4	4,8	11
<i>Charax stenopterus</i>	4,3	5,4	1,29	2	6	19
<i>Corydoras paleatus</i>	3,6	4	0,67	2	4,5	12
<i>Crenicichla lepidota</i>	5,9	3,5	3,33	3	13	13
<i>Crenicichla vittata</i>	8,7	3,5	5,39	2,3	18,5	12
<i>Cynopotamus argenteus</i>	17,6	#N/A	8,43	6	26	8
<i>Cyphocharax platanus</i>	8,2	2,5	5,34	1,5	51	196
<i>Cyphocharax spilotos</i>	5,7	6	1,37	2,9	9	50
<i>Eigenmannia virescens</i>	14,5	#N/A	4,82	8,2	18,5	5
<i>Galeocharax humeralis</i>	14,3	13	1,89	10,5	17	22
<i>Gymnogeophagus australis</i>	7,1	5	2,15	4,1	11	20
<i>Gymnogeophagus balzanii</i>	7,5	8	1,68	4,5	8,5	5
<i>Gymnogeophagus meridionalis</i>	3,2	#N/A	1,21	2,3	4,6	3
<i>Hoplias malabaricus</i>	18,6	13	10,78	5	36	13
<i>Hypostomus aspilogaster</i>	4,5	#N/A	1,45	3	6	4
<i>Iheringichthys labrosus</i>	12,5	10	4,36	5,5	23	68
<i>Leporinus obtusidens</i>	6,5	4,5	5,38	2,5	30	120
<i>Leporinus striatus</i>	5,9	3	2,43	2	9,8	36
<i>Loricarichthys melanocheilus</i>	11,1	5	8,02	2,2	35	106
<i>Lycengraulis grossidens</i>	10,3	12,5	4,37	2,4	25	253
<i>Odontesthes sp.</i>	9,8	10,5	2,43	3,2	12	11
<i>Odontostilbe pequirá</i>	3,1	3,5	0,66	2	4	25

Tabla 23 (Cont.). Rangos de tallas (ls cm) y estadísticos elementales (media, moda y desviación estándar) las diferentes especies capturadas entre 2012-2014

Especies	Ls (cm)					
	Media	Moda	D. est.	Min	Max	n
<i>Oligosarcus oligolepis</i>	8,4	-----	1,49	5,4	9,8	9
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	16,1	11	6,01	6,5	24,5	9
<i>Pachyurus bonariensis</i>	10,5	10	3,71	4	25,5	105
<i>Parapimelodus valenciennis</i>	10,7	11	2,63	4,8	22,6	101
<i>Pellona flavipinnis</i>	12,2	9	5,28	9	20	4
<i>Pimelodella gracilis</i>	7,5	8	1,66	4,1	11	58
<i>Pimelodus maculatus</i>	12	4,5	8,48	4,5	28	12
<i>Prochilodus lineatus</i>	20,1	13	7,35	6,5	40	48
<i>Ramnogaster melanostoma</i>	8,6	-----	0,57	8,2	9,6	5
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	17	-----	7,07	9,3	23,2	3
<i>Schizodon borelli</i>	13,8	8,3	9,78	4,9	27,5	11
<i>Serrapinnus calliurus</i>	2,8	3	0,6	1,7	3,3	6
<i>Serrasalmus maculatus</i>	15,6	15	3,76	10	24	25
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	5,9	3	2,71	2	12	116
<i>Trachelyopterus galeatus</i>	12	-----	5,63	8,5	18,5	3

Tabla 24. Rangos de tallas (ls cm) de las diferentes especies representadas por ejemplares individuales o muy escasos entre 2012-2014

2012-2104	n	Lt (cm)	Ls Min (cm)	Ls Max (cm)
<i>Brachyhypopomus</i> sp	1	11,3		
<i>Brachyhypopomus</i> sp	1	17,0		
<i>Otocinclus</i> sp.	1			2,9
<i>Paraloricaria vetula</i>	1			32,0
<i>Odontesthes perugiae</i>	1			11,7
<i>Characidium zebra</i>	2		4,9	3,5
<i>Rineloricaria (Hemiloricaria) parva</i>	2		5,1	6,6
<i>Hisonotus</i> sp.	1			2,4
<i>Pimelodella australis</i>	1			20,0
<i>Pseudopimelodus mangurus</i>	2		2,2	2,8
<i>Pygocentrus nattereri</i>	2		6	6,4
<i>Cheirodon ibicuiensis</i>	1			3,0
<i>Cheirodon interruptus</i>	3		2,9	3,0
<i>Cichlasoma dimerus</i>	1			3,0
<i>Crenicichla missioneira</i>	1	22,0		
<i>Cyphocharax voga</i>	2		8,5	14,5
<i>Hyphessobrycon luetkenii</i>	1		3,6	

Aun cuando las especies de mediano y pequeño porte están representadas en las áreas relevadas en gran parte de su espectro de tallas, en algunos ambientes muy someros a los que se accede casi exclusivamente con arrastre en sus diferentes variantes

(arrastrando hacia la costa o en torno a la vegetación flotante), en numerosas especies se encuentran repetidamente y con alta presencia ejemplares de los rangos más bajos de talla de las fases juveniles. Del listado presentado se destacan por ejemplo a *Catathyridium jenynsii* en algunos ambientes, dientudos, viejas de agua y corvinas de río. El análisis de las características de los sitios preferidos por una u otra especie no es tratado en este informe.

5.3.2 Variables ambientales

5.3.2.1. Variables ambientales registradas durante las salidas de campo

Tabla 25. Variables ambientales registradas en cada sitio durante las salidas de campo del programa de áreas de cría

Ambiente	Lugar	Fecha	Hora	Latitud S	Longitud W	pH	Temp °C	Oxígeno mg/l	Oxígeno %	Cond µS	STD g/l	Secchi m
SG	Villa Constitución	1-may-12	19:00	31°04'19,8	57°51'40,9	7,90	17,8	6,47	66,9	78,4	0,0556	0,1
SG	Arapey	1-may-12	16:30	30°5'7,387'	57°44'7,08'	8,18	21,9	7,20	80,0	88,8	0,0554	0,4
SG	Mocoretá Grande	1-may-12		30°40'0,25'	57°52'6,80'	7,78	19,7	8,94	97,4	115,1	0,0797	0,3
SG	Belén	1-may-12	14:00	30°47'0,31'	57°46'9,81'	8,23	21,1	9,43	103,3	56,7	0,0358	1,0
EF	Isla Cambacú-Laguna	1-may-12	14:18	32°36'6,86'	58°10'3,23'	7,70	18,7	9,33	100,0	64,4	0,0425	0,5
EF	Ensenada Farrapos	1-may-12		32°43'5,12'	58°08'1,38'	6,91	16,9	5,94	60,5	69,7	0,0479	0,4
EF	Riacho San Román Chico (Saladero)	1-may-12	12:00	32°50'6,81'	58°05'1,54'	7,07	17,0	6,57	68,2	88,7	0,0605	0,3
RN	Frente Villa Soriano	1-may-12	13:45	33°22'4,31'	58°19'0,44'	7,82	18,1	8,90	91,8	122,6	0,0814	0,4
RN	Rincón de la Higuera	1-may-12	10:00	33°24'5,29'	58°23'3,63'	6,69	16,7	3,13	32,0	98,4	0,0676	0,7
RN	Isla Santiago Grande-Ensenada	1-may-12	9:30	33°24'9,80'	58°22'2,29'	7,15	17,3	3,05	32,0	106,3	0,0724	0,8
SG	Villa Constitución	1-feb-13	20:32	31°04'3,12'	57°51'6,54'	8,29	30,2	6,04		62,1	0,0336	0,6
SG	Mocoretá Grande	1-feb-13	16:05	30°40'2,42'	57°52'7,49'	7,84	29,2	6,18	79,3	96,5	0,0533	0,2
SG	Belén	1-feb-13	15:30	30°47'1,16'	57°47'0,96'	8,03	29,3	5,98	80,5	62,6	0,0345	0,4
EF	Isla Cambacú-Laguna	1-feb-13	15:40	32°36'6,66'	58°10'2,76'	7,96	29,0	6,02	73,0	68,1	0,0377	0,6
EF	Isla Montaña (Arenal frente a Puerto Viejo)	1-feb-13	16:10	32°28'2,07'	58°09'4,20'	7,77	29,0	6,80	66,7	63,2	0,0348	0,4
EF	Ensenada Farrapos	1-feb-13	17:10	32°43'5,05'	58°08'1,20'	7,06	27,3	4,95	60,0	87,3	0,0493	0,5
EF	Riacho San Román Chico (Saladero)(Montañez)	1-feb-13	18:20	32°50'4,14'	58°05'3,70'	7,38	27,4	6,70	84,1	62,6	0,0352	0,8
RN	Islote Filete (Villa Soriano)	1-feb-13	19:00	33°22'4,78'	58°19'0,44'	8,60	28,2	7,71	94,0	122,3	0,0687	0,7
RN	Frente a Villa Soriano (Saco Islote Filete)	1-feb-13	19:10	33°22'2,88'	58°19'1,01'	8,55	29,2	7,80	101,5	126,7	0,069	0,6
RN	Frente a Villa Soriano (Laguna la Taraira)	1-feb-13	19:20	33°22'4,80'	58°19'5,06'	7,90	29,0	5,90	79,8	123,7	0,0681	0,6
RN	Rincón de la Higuera	1-feb-13	10:10	33°24'6,83'	58°23'4,15'	7,41	24,2	5,91	62,8	111,5	0,0664	0,6
RN	Isla Santiago Grande(Bolsón de la Higuera)	1-feb-13	10:35	33°26'4,09'	58°23'1,02'	7,57	23,5	5,09	60,0	110,5	0,0670	0,5
SG	Villa Constitución	1-ene-14	20:00	31°04'3,12'	57°51'6,54'	8,26	29,4	5,40	69,5	101,9	0,0588	0,5
SG	Belén	1-ene-14	20:00	30°47'1,16'	57°47'0,96'	8,50	28,6	7,96	102,9	79,5	0,0426	0,5
EF	Isla Cambacú-Laguna	1-ene-14	17:00	32°36'6,66'	58°10'2,76'	7,24	31,4	7,36	91,6	71,9	0,0382	0,2
EF	Isla Montaña (Arenal frente a Puerto Viejo)	1-ene-14	17:00	32°28'2,07'	58°09'4,20'	7,70	25,5	7,67	96,8	71,5	0,0421	0,4

pH

Predominancia de sitios con ambientes básicos. El Embalse de Salto Grande en conjunto presenta los valores más elevados de la escala (superiores a 8). Solamente en la campaña de Otoño de 2012, aparecen valores cercanos a la neutralidad en estaciones del ambiente de río Negro.

Temperatura del Agua

Las variaciones en la temperatura siguen las pautas de las variaciones estacionales. Para los ambientes estudiados la temperatura del agua, tiene un comportamiento homogéneo. El embalse de Salto Grande es donde en verano se registran las temperaturas más elevadas.

Conductividad

El ambiente de bocas del río Negro, parece ser un ambiente homogéneo en sus valores de conductividad para el conjunto de campañas, siempre más altos que en los Esteros e Islas y los registrados en el Embalse de Salto Grande. Ambiente éste, que presenta la mayor variabilidad en la estación de Belén en todas las campañas y Villa Constitución durante la campaña de verano del 12-13.

Oxígeno disuelto

La campaña de Otoño de 2012, muestra concentraciones elevadas, especialmente en SG y EF y algunos lugares de las bocas del río Negro. Esta situación no se ha observado en las campañas de verano, con la excepción de Villa Constitución en el verano de 2013-14.

Sólidos totales disueltos

Las estaciones correspondientes a las bocas de río Negro son las mas homogéneas y con concentraciones de sólidos disueltos más elevadas que el resto de ambientes. El embalse de Salto Grande por el contrario es el ambiente donde se han registrado los valores máximos y mínimos más extremos, de forma notable en la campaña de Otoño de 2012 y en menor medida en el verano de 2012-13.

Visibilidad del disco de Secchi

Los registros de visibilidad del disco de Secchi, siguen una pauta similar a la registrada en las mediciones de Sólidos Disueltos, con el mismo comportamiento de SG anotado previamente, y donde Belén presenta visibilidades de 1 m frente a los 0,2 m del brazo Mocoretá. Lugar este que tiene valores bajos durante Otoño de 2012 y el verano de 2012-13.

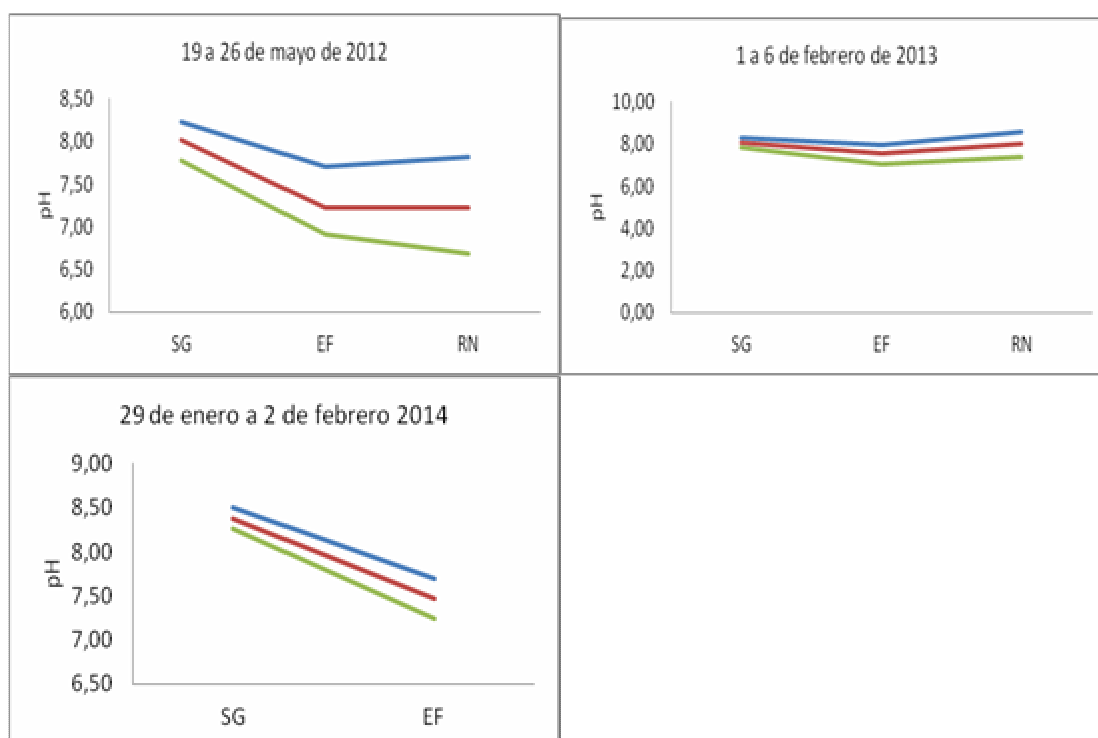


Figura 45 Valores medios (rojo), mínimos (verde) y máximos (azul) de pH, (en unidades de pH), agrupados por ambientes. El número de observaciones es distinto para cada período, dependiendo de los ambientes estudiados en cada caso.

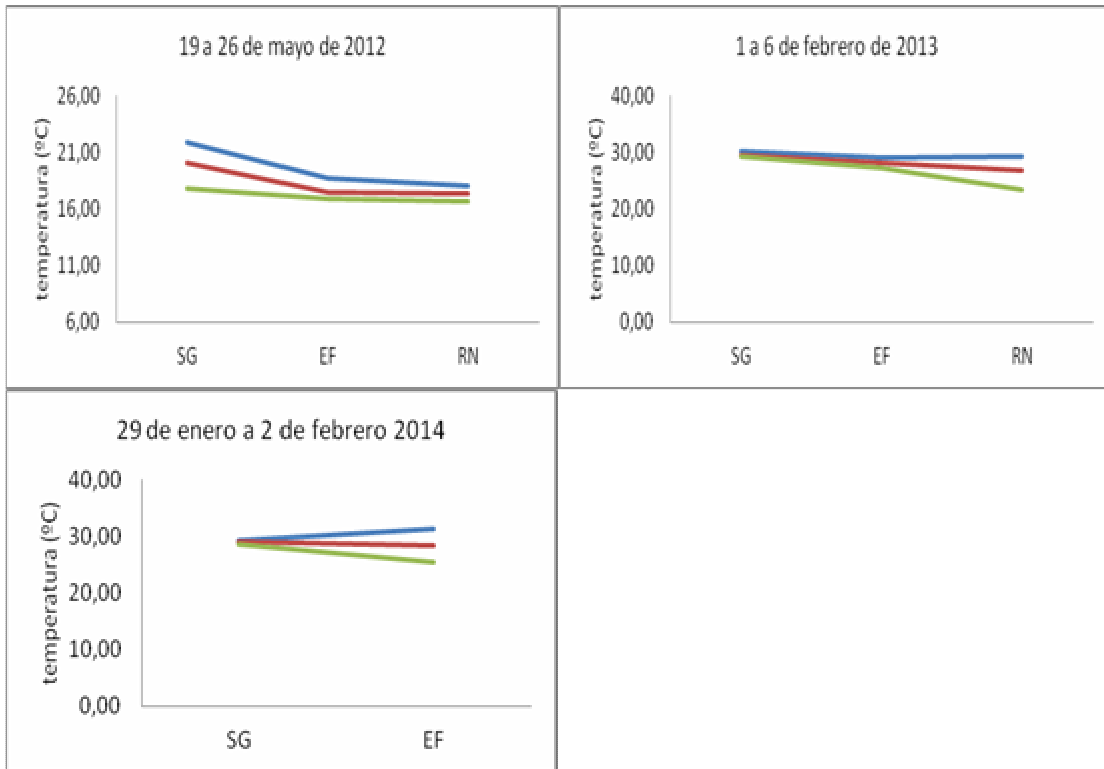


Figura 46 . Valores medios (rojo), mínimos (verde) y máximos (azul) de temperatura del agua (°C), agrupados por ambientes. El número de observaciones es distinto para cada período, dependiendo de los ambientes estudiados en cada caso.

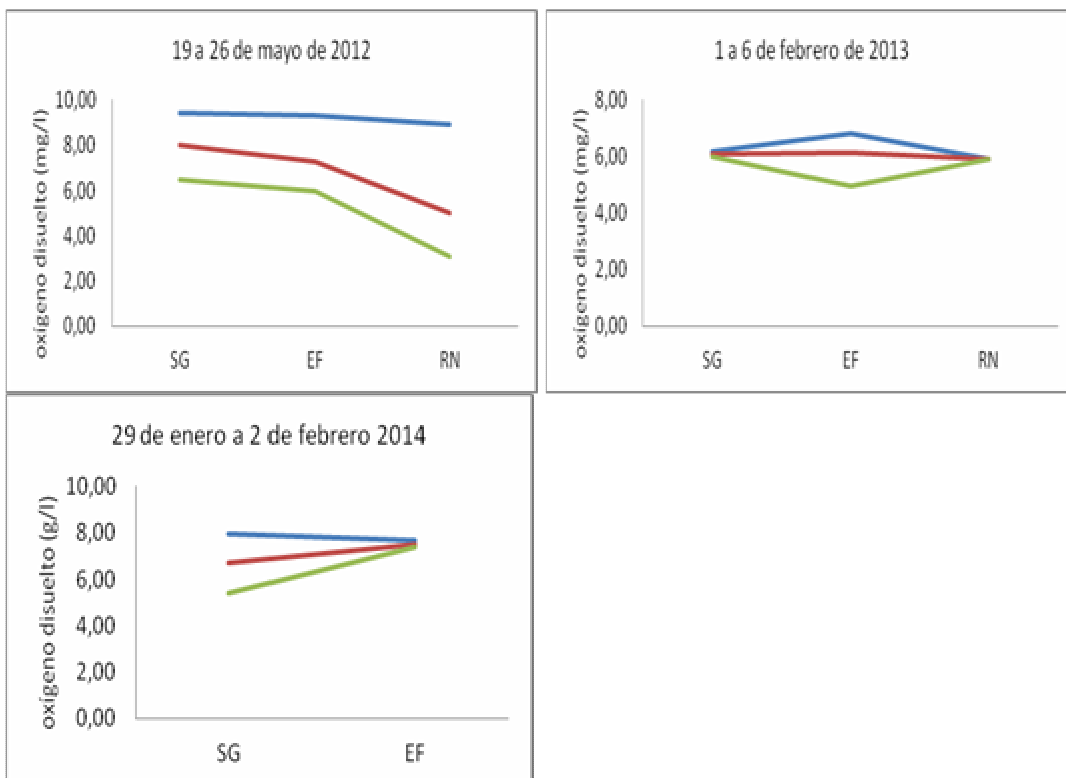


Figura 47. Valores medios (rojo), mínimos (verde) y máximos (azul) de oxígeno disuelto (g. l), agrupados por ambientes. El número de observaciones es distinto para cada período, dependiendo de los ambientes estudiados en cada caso.

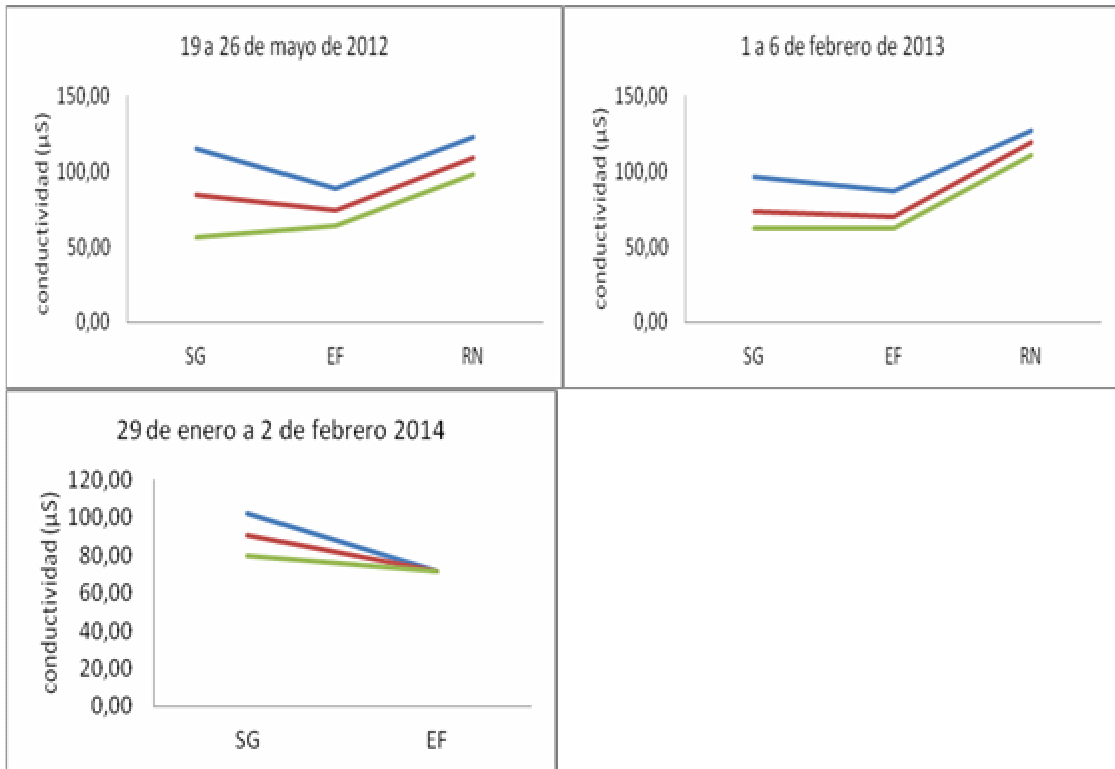


Figura 48. Valores medios (rojo), mínimos (verde) y máximos (azul) de conductividad del agua (μS), agrupados por ambientes. El número de observaciones es distinto para cada período, dependiendo de los ambientes estudiados en cada caso.

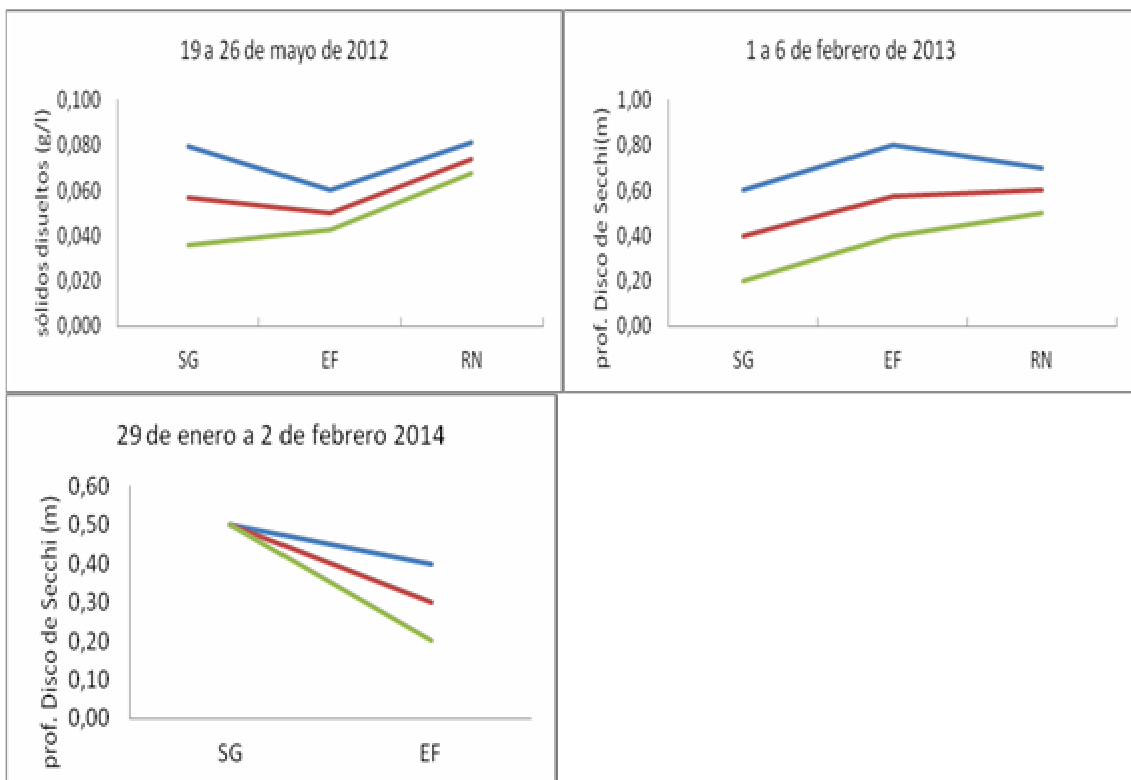


Figura 49. Valores medios (rojo), mínimos (verde) y máximos (azul) de visibilidad del disco de Secchi (m), agrupados por ambientes. El número de observaciones es distinto para cada período, dependiendo de los ambientes estudiados en cada caso.

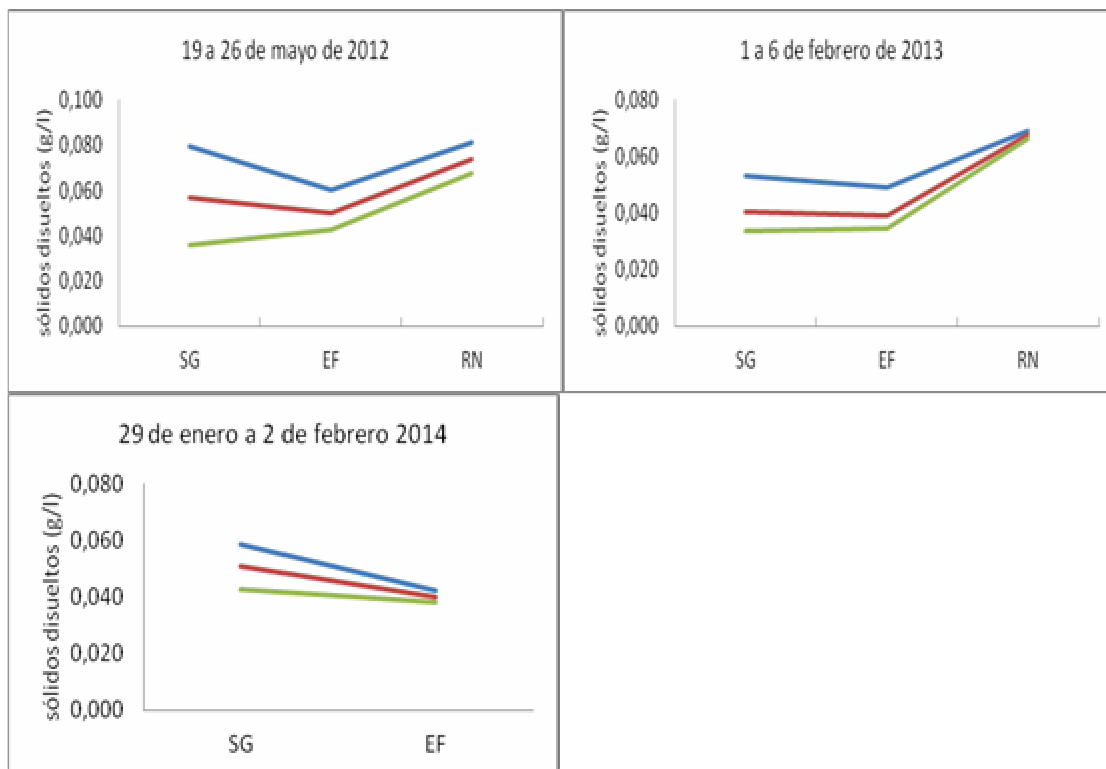


Figura 50 Valores medios (rojo), mínimos (verde) y máximos (azul) de concentración de sólidos disueltos en suspensión (g/l), agrupados por ambientes. El número de observaciones es distinto para cada período, dependiendo de los ambientes estudiados en cada caso.

Mayo 2012 Durante el transcurso de la campaña no se registraron variantes atmosféricas de relevancia y los vientos fueron de moderados a suaves generalmente del NE. La temperatura ambiente y superficial del agua fue relativamente elevada con relación a lo esperado para la época del año. La nubosidad fue en general alta y solo un día se registraron precipitaciones intensas. Con respecto a las condiciones hidrométricas, el nivel del agua era bajo aunque no en extremo como era esperable dada la sequía prolongada. El acceso a los sitios de muestreo fue siempre posible sin dificultades. La precipitaciones, aunque no muy importantes, de los días previos a la campaña determinaron el arrastre de materia orgánica y compuestos húmicos que se reflejaron en el color (aguas negras) de casi todos los cursos de agua afluyentes al río Uruguay. La baja circulación de agua y las relativamente altas temperaturas explican la presencia muy importante de algas verdes del género *Microcystis* en gran parte de los ambientes relevados y en el curso principal del río

Febrero 2013. Durante el transcurso de la campaña no se registraron variantes atmosféricas de relevancia: los vientos fueron moderados a suaves, la temperatura ambiente acorde a lo esperado para la estación anual, y la nubosidad fue muy baja o nula. El nivel del agua del embalse era alto, hecho que puede adjudicarse a las lluvias copiosas en el mes de noviembre y diciembre en el área, así como en sus afluyentes. Este fenómeno se repitió en los Esteros de Farrapos, donde el nivel de agua también era elevado.

Febrero 2014 Durante la campaña se registraron precipitaciones intensas y sostenidas y tormentas de eléctricas y vientos fuertes pero las condiciones hidrométricas no correspondían a un evento de inundación. En el Embalse de Salto Grande el nivel del

lago era extremadamente bajo (récord histórico para las campañas de este programa) y se evidenciaban grandes áreas emergidas y el color y turbidez del agua en los sitios de colecta de Villa Constitución y Belén no eran habituales para los sitios. Esto no se identifica claramente en los parámetros ambientales registrados en los sitios y no es posible atribuir causalidad al fenómeno y efectos en la biota acuática. En cambio aguas debajo de la presa las condiciones hidrológicas estaban dentro de parámetros medios, no habiendo ya situación de inundación y desbordes como los que se habían reportado para meses anteriores

5.3.2.2. Hidrometría

Para todo el tramo del río Uruguay comprendido entre Bella Unión y Nueva Palmira (figs. 51 a fig. 56), los registros del altura del cauce, en los meses previos a la campaña de Otoño de 2012, muestran una predominancia de valores por debajo del valor medio, en tanto que para el verano 2012- 2013, se aprecian al menos dos períodos de valores por encima de la media a partir de enero de 2012, que son de mayor intensidad y duración que los observados en setiembre a octubre de 2013, previos a la campaña de Verano de 2013-2014.

Estos eventos muestran una amplitud diferente en los registros de cada estación hidrométrica seleccionada, debida posiblemente al efecto combinado de las distintas conformaciones del cauce del río en cada lugar, los aportes de los tributarios y especialmente en la regulación que se introduce en el manejo de vertidos desde el Embalse de Salto Grande

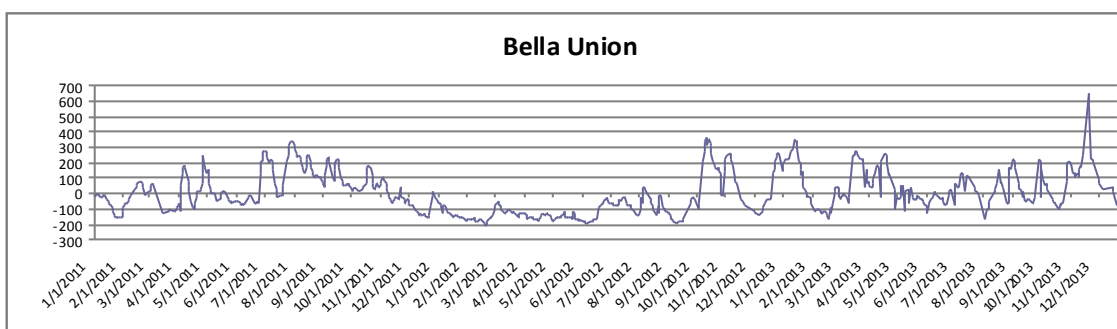


Fig. 51. Registros de altura del cauce del Río Uruguay en Bella Unión

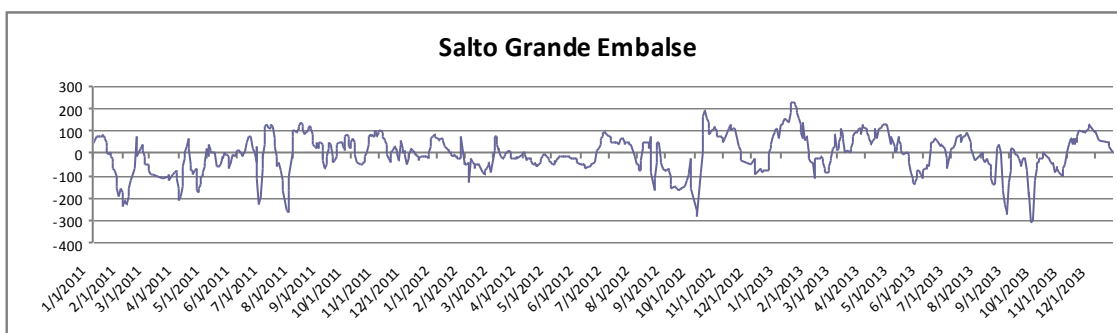


Fig. 52. Registros de altura del cauce del Río Uruguay en Salto Grande Embalse

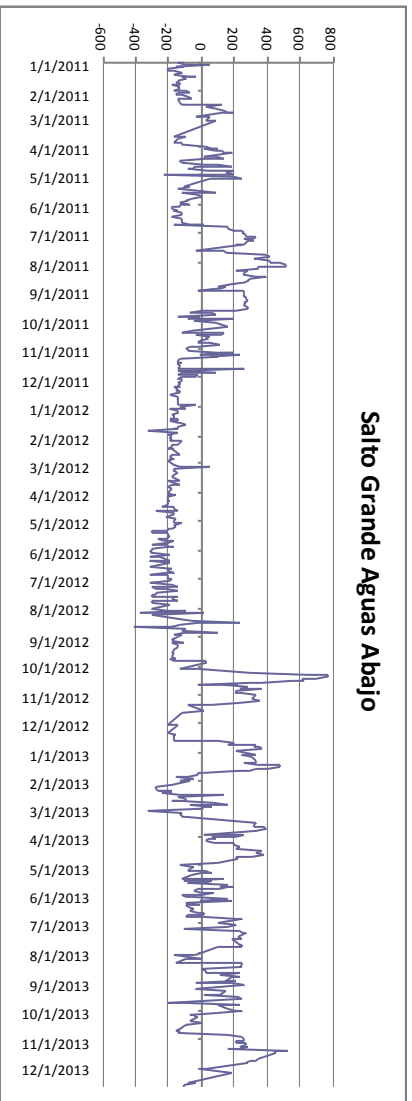


Fig. 53. Registros de altura del cauce del Río Uruguay en Salto Grande Aguas Abajo

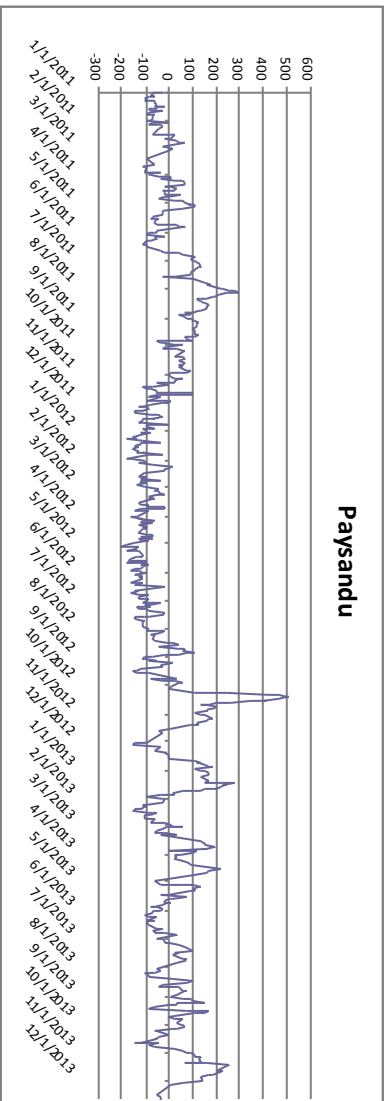


Fig. 54. Registros de altura del cauce del Río Uruguay en Paysandú

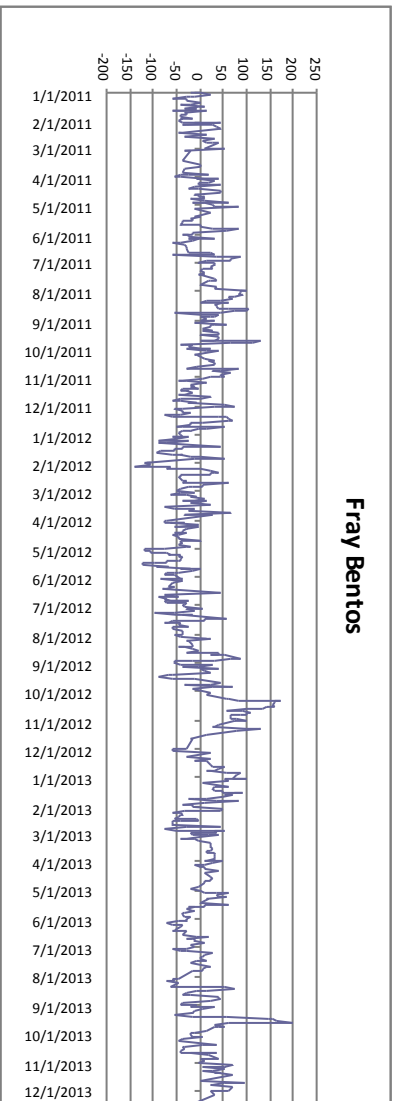


Fig. 55. Registros de altura del cauce del Río Uruguay en Fray Bentos

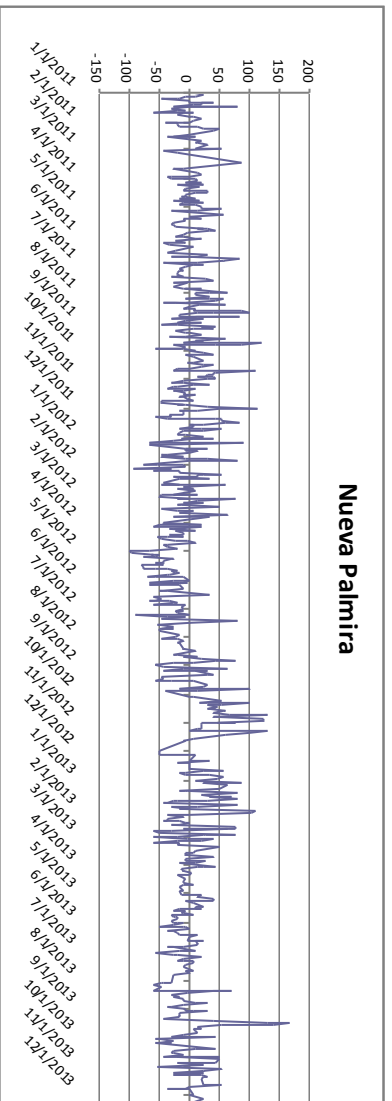


Fig. 56. Registros de altura del cauce del Río Uruguay en Nueva Palmira

5.3.2.3. Registros de temperaturas en el río Uruguay.

La incorporación de los registros de temperatura del agua y de los niveles del agua, proporcionados por la CARU e incorporados en el presente informe son muy valiosos, en tanto que permiten prestar atención a las variaciones de temperatura del agua en distintos puntos de la columna de agua, al menos para el Embalse de Salto Grande, de series de datos con continuidad mayor que las obtenibles puntualmente durante la realización de las campañas de evaluación.

La evolución temporal de las temperaturas del agua, presenta regularidades anuales, las que se preservan en todas las profundidades disponibles. Aun cuando es necesario un estudio más detallado, a los efectos de este informe se muestran en las tablas 26 y 27, de manera preliminar y sumaria los valores mínimos, medios y máximos promediados para los años 2012 y 2013. Estos valores permiten ponderar tentativamente los valores límites que definen las condiciones de vida de las poblaciones de peces en el período en estudio.

Tabla 26. Temperaturas máximas, mínimas y promedio para el año 2012.

2012	temperatura media °C	temperatura máxima °C	temperatura mínima °C
Salto Grande -1 m	21,61	33,05	10,96
Salto Grande -4 m	20,83	30,12	10,96
Salto Grande -6 m	21,53	29,95	11,82
C. del Uruguay -1 m	19,58	29,12	12,88

Tabla 27. Temperaturas máximas, mínimas y promedio para el año 2013

2013	temperatura media °C	temperatura máxima °C	temperatura mínima °C
Salto Grande -1 m	20,4	31,26	12,1
Salto Grande -4 m	19,85	28,82	12,15
Salto Grande -6 m	20,69	29,05	12,98
C. del Uruguay -1 m	20,86	32,81	12,88

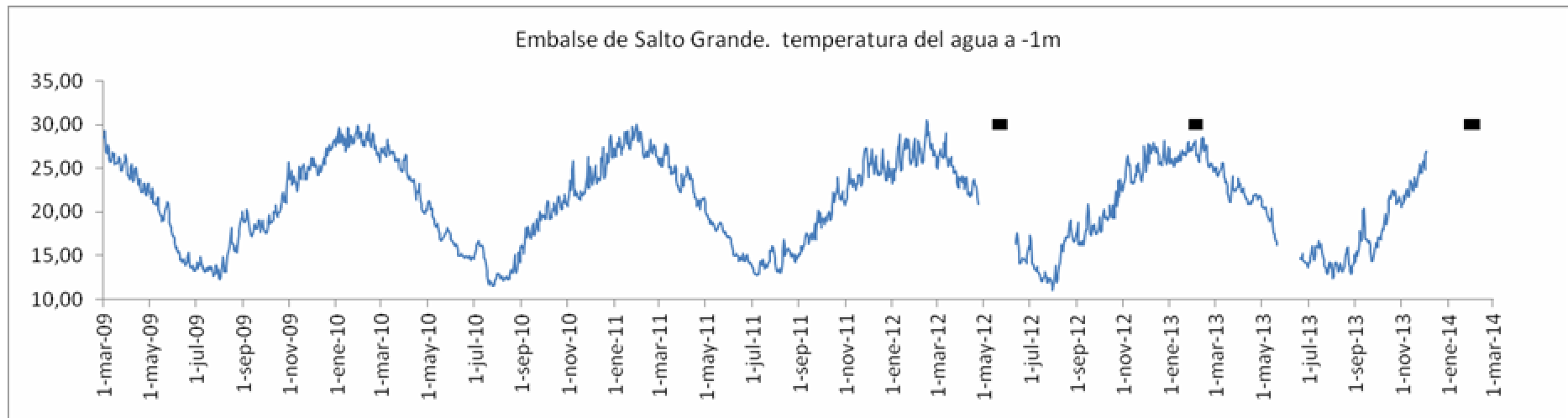


Fig.57 Embalse de Salto Grande. Promedios diarios de temperatura del agua tomados a -1 m de profundidad.

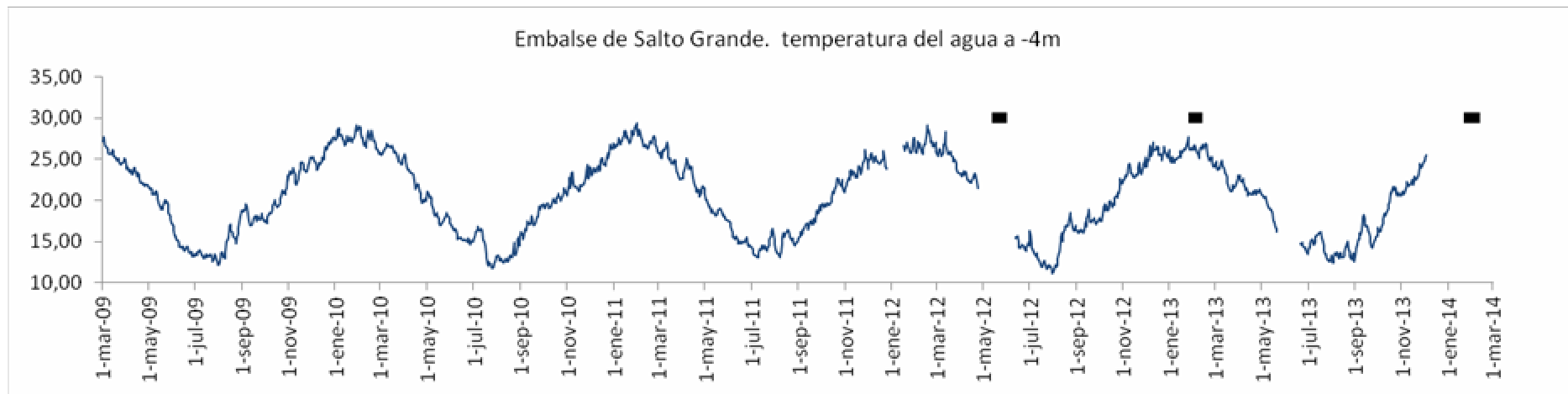


Fig. 58 Embalse de Salto Grande. Promedios diarios de temperatura del agua tomados a -4 m de profundidad.

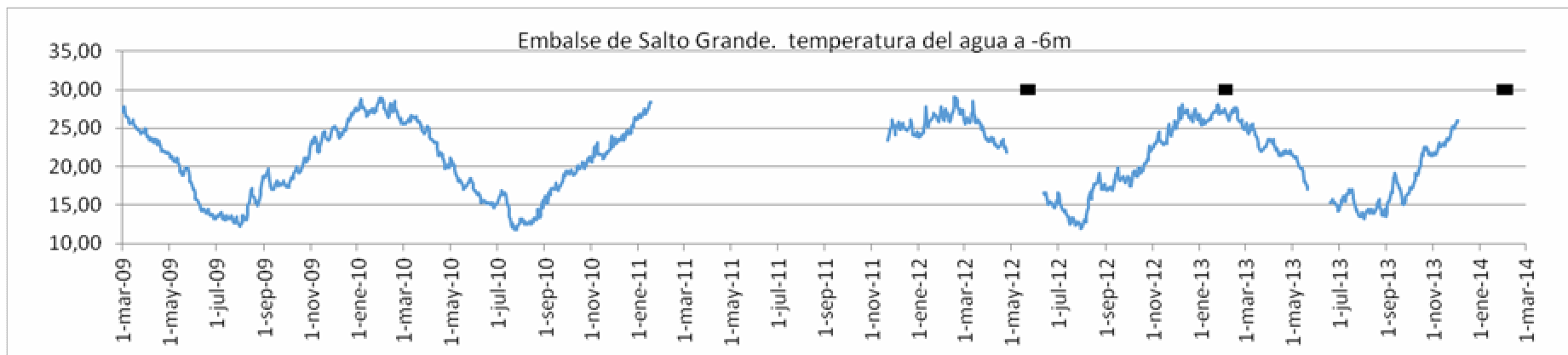


Fig. 59 Embalse de Salto Grande. Promedios diarios de temperatura del agua tomados a -6 m de profundidad.

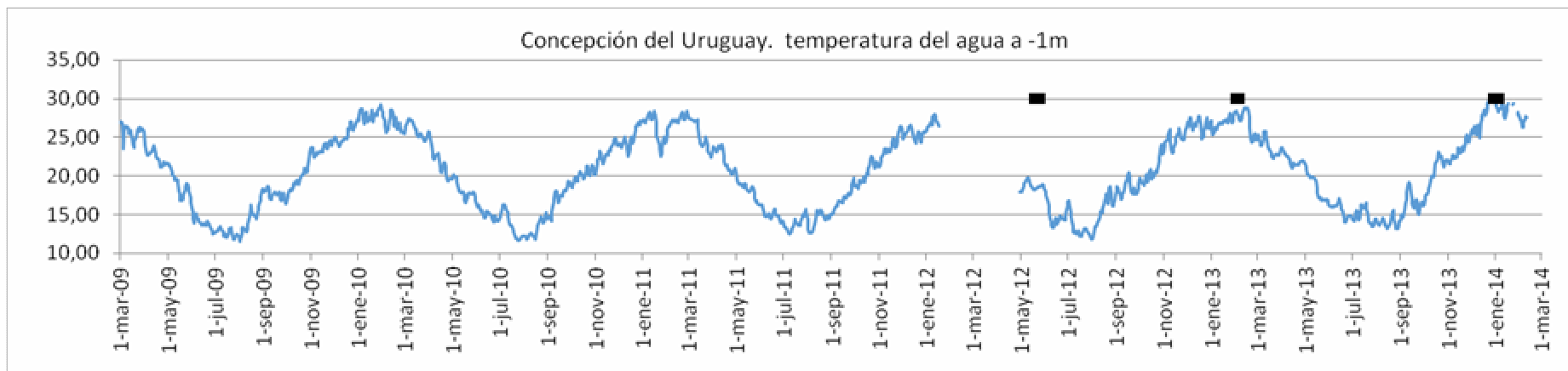


Fig. 60 Estación de Concepción del Uruguay. Promedios diarios de temperatura del agua tomados a -6 m de profundidad.

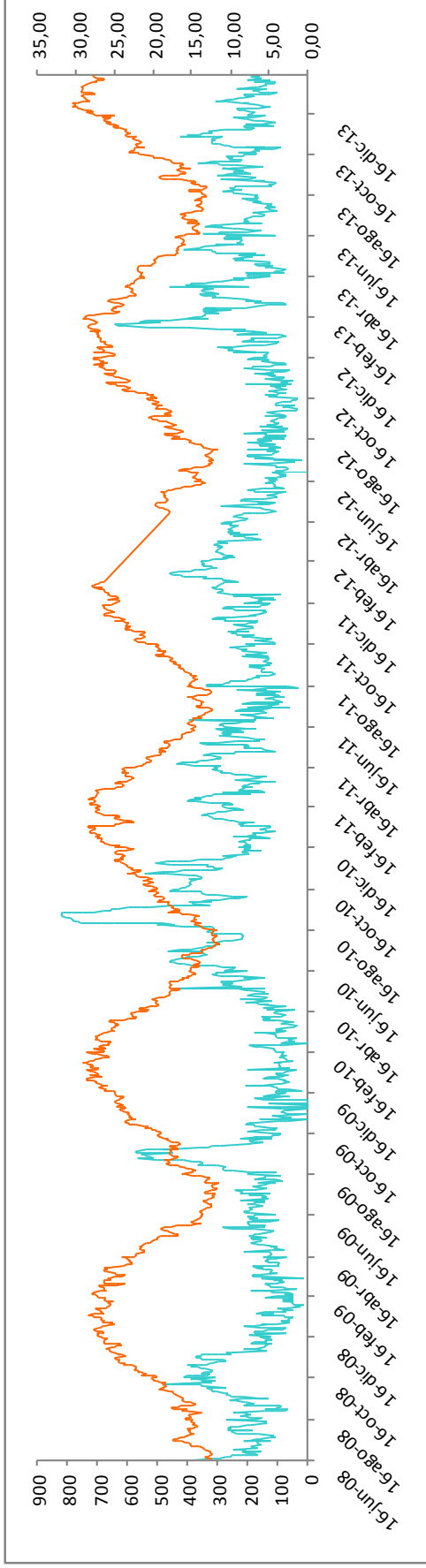


Fig. 61. Registros promedio de altura del cauce y temperatura del agua del Río Uruguay.

5. 4 Conclusiones generales

5.4.1 Especies e índices de diversidad

Especies

Se colectaron, con los dos artes de pesca utilizados (arrastre y enmalle), 48 especies de peces en otoño y 64 y 51 en verano de 2013 y 2014 respectivamente. Estos valores representan una proporción menor de las aproximadamente 120 especies colectadas en el marco de este programa. La desagregación por ambientes muestra una predominancia del número de taxones presentes en SG sobre los ambientes ubicados aguas abajo.

Characiformes y Siluriformes contuvieron la mayor proporción de familias y especies. Los Characiformes se distribuyeron en 9 familias (Acestrorhynchidae, Anostoidae, Characidae, Crenuchidae, Curimatidae, Cynodontidae, Erythrinidae, Parodontidae y Prochilodontidae) y un total de 56 especies. Corresponde a la Familia Characidae el mayor número de ellas (34). Se contabilizaron para los Siluriformes 9 familias (Aspredinidae, Auchenipteridae, Callichthyidae, Doradidae, Heptapteridae, Loricaridae, Pimelodidae, Pseudopimelodidae y Stegophilinae) y 34 especies, correspondiendo el mayor número de especies a las familias Loricaridae (14) y Pimelodidae (6) respectivamente.

Diversidad específica H'

En la mayoría de los ecosistemas naturales el valor de este índice varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. En el **arrastre** los tramos o ambientes muestreados (EF y SG) dan valores de H' entre 2,5 y 2,3 para las campañas de Verano 2013 y 2014 y de 1,15 para la de Otoño. En el **enmalle**, donde se muestrean 3 ambientes (EF, RN y SG) los valores de H' varían entre 2,1 y 2,2 para otoño y verano de 2012 y más bajos en el verano de 2013 (1,7), no habiéndose muestreado RN en 2014.

Índice de Margalef

Valores de este índice inferiores a dos son considerados como propios de zonas de baja biodiversidad y valores superiores a cinco son indicativos de alta biodiversidad. En la mayoría de situaciones, tanto para arrastres como para enmalles, el índice acumulado por ambientes arroja valores mayores que los obtenidos en cada estación de muestreo. Los valores obtenidos del índice acumulado en el arrastre fueron 2,52; 4,22 y 3,49 y en el enmalle 4,07; 5,06 y 2,2; en las campañas de otoño 2012, verano 2012-2013 y verano 2013-2014 respectivamente. No obstante durante la campaña de otoño de 2012, Villa Constitución, Cambacú 2 e Isla Soriano, así como en Villa Constitución para el Verano de 2013, dan valores más elevados que el conjunto de estaciones de cada ambiente.

5.4.2 Densidad (CPUA y CPUE) de todas las especies y de las especies migratorias de importancia comercial

Las densidades medias en el arrastre (CPUA g/m²) calculadas para todas las especies en el período en estudio fueron 18,9 en otoño, 24,93 en verano 2013 y 48,19 en verano 2014. Las densidades medias en el enmalle (CPUE g/m²) calculadas para todas las especies en el período en estudio fueron 11,85 en otoño 2012, 25,58 en verano 2013 y 37,28 en verano 2014.

Sábalo.

En el arrastre solamente se capturaron sábalos en verano de 2013 en el ESG y la densidad varió entre 3,1 en Mocoretá y 23,26 en Villa Constitución. En el enmalle los sábalos se capturaron en Otoño 2012 en los 3 tramos estudiados y las densidades variaron entre 0,23 en Mocoretá y 14,7 en Farrapos, con sitios con valores altos también en el río Negro. En verano de 2013 igualmente se encontraron sábalos en los 3 tramos siendo las CPUE 1,72 en Villa Constitución, 6,6 en Mocoretá y variaron entre 0,8 y 30,2 en Río Negro. Por último en verano 2014 se capturaron sábalos en los dos tramos relevado correspondiendo las capturas en ESG a Villa Constitución (3,2) y Belén (6,5) y en EF a la estación Frente a San Javier (9,6).

No se registró en las campañas de verano 2013 y 2014 la presencia de ejemplares juveniles de sábalo (< 10 cm = 0+) en el Embalse de Salto Grande, excepto en 2013 en el Embalse de SG. No se encontraron tampoco en el tramo bajo del Río Uruguay. Estos juveniles se habían observado en años anteriores, aunque en abundancia es variables, y correspondían a desoves recientes (en torno a 1 mes de anterioridad con relación a la fecha de muestreo), desencadenados por los picos de inundación de noviembre-diciembre. En las campañas analizadas los sábalos fueron capturados casi exclusivamente con redes de enmalle en las campañas de otoño 2012 y verano de 2014. En verano de 2013 se capturaron ejemplares tanto en el arrastre como en el enmalle de tallas superiores a 10 (1s cm), que corresponderían a individuos de 1 o 2 años de edad de desoves anteriores a la primavera 2012. La mayor parte de los ejemplares en estos muestreos provinieron del tramo medio.

La metodología o las fechas de muestreo no permitieron identificar ejemplares de tallas 0+ tempranas. La ocurrencia de sábalo de tallas inferiores a la talla de primera madurez (0+ 1+ y 2+) es detectable y relevante en el tramo medio y bajo en los años de crecientes extraordinarias como las observadas en 2009-2010. En años de niveles medios y bajos del río, con picos de inundación en primavera-verano de magnitud moderada, la metodología y las fechas de muestreos solo permitieron identificar áreas de cría primarias (0+) en el tramo medio, y áreas de cría secundarias (1+ y 2+) en el tramo bajo. Esto puede ser atribuible a la baja intensidad de muestreo, a la escasa representatividad de los sitios elegidos para la talla correspondiente a los 0+ y a una muy baja intensidad de desoves especialmente en el tramo bajo del río. Los ejemplares capturados de sábalo corresponden igualmente a desoves en el tramo medio o bajo del río Uruguay y que siguiendo la hipótesis de Fuentes et al. 2014, pueden incluso haber sido transferidos desde el tramo medio al bajo. Es posible afirmar igualmente que son independientes de los desoves del río Paraná, dado que se descarta un eventual desplazamiento aguas arriba de ejemplares de las tallas encontradas.

El sábalo es una especie altamente migratoria y es probable que el éxito de la reproducción y la ocupación masiva subsecuente en las áreas de cría disponibles en el tramo medio y bajo del río Uruguay y en sus tributarios, se corresponda con años de inundación excepcional y otros años aporten al sistema números menores de individuos. La densidad máxima (CPUA g/m²) en los diferentes años de este período 2012-2013 y en los veranos 2013 y 2014, fue menor a la observada en 2009.

Boga.

En el arrastre las bogas solo se capturaron en el ESG (Arapey) en densidades bajas (0,82) en otoño 2012 y en cambio estuvieron presentes tanto aguas arriba como abajo del embalse en las campañas de verano en densidades proporcionalmente altas que variaron entre 0,15 en Mocoretá y 1,52 en Farrapos en Verano 2013 y entre 26,44 en Belén y 0,13 frente a San Javier, encontrándose igualmente densidades altas en el tramo Estero de Farrapos e islas. En los enmalles de Otoño 2012 las bogas de presentaron valores de CPUE = 8,7 en EF (Cambacúa) y variaron entre 2,9 y 4,6 en sitios del Río Negro. En verano de 2013 se encontraron bogas en los 3 tramos con valores de CPUE bajos, que fueron 0,002 en Villa Constitución, 0,8 en Cambacúa y variaron en el río Negro entre 0,6 frente a Villa Soriano y 2,4 en la Ensenada de Farrapos. En verano de 2014 solamente se capturaron bogas con enmalle en el ESG (Belén) y la CPUE fue 14,9.

En verano de 2013 y 2014 se observó la presencia de bogas de tallas (rango) correspondientes a individuos de desoves recientes (0+ tempranos) tanto en el tramo medio como bajo de río. A pesar del carácter altamente migratorio de la boga es posible suponer que tiene la capacidad de reproducirse con éxito en eventos de inundación (o de la sucesión de eventos) primaverales de moderada magnitud y no depende de la misma manera que el sábalo y otros grandes migradores, como dorados y surubíes, de los eventos extraordinarios de inundación. En ambas especies las tallas encontradas corresponden a las de ejemplares juveniles.

Otras especies altamente migratorias

La ausencia, en las áreas de cría relevadas en este período, de dorado y surubí así como de otras especies migratorias, puede ser atribuible a defectos de muestreo (insuficientes áreas relevadas y al desfase con relación al período óptimo de muestreo con respecto a la ocupación de esas áreas por esas especies, aun cuando también se explica por la proporción siempre menor de los predadores tope con respecto a especies de niveles tróficos más bajos.

5.4.3. Aporte de ictiomasa de las áreas de cría

La estimación del aporte de biomasa de las áreas de cría, incluyendo a ejemplares juveniles y ejemplares de tallas adultas de las especies de porte pequeño, en escenarios de anegación media como el que correspondería al período analizado, tuvieron en el Embalse de Salto Grande valores de 639 t, 55 t y 450 t en otoño 2012, verano 2013 y verano 2014 respectivamente. En el tramo bajo comprendido entre Salto Grande y Fray Bentos-Gualeguaychú los valores en esos años fueron respectivamente 7.841 t, 1.530 y 13.395 t.

5.4.4. Variables ambientales

En mayo 2012 la temperatura ambiente y superficial del agua fue relativamente elevada (17 a 21 °C). El nivel del agua era bajo aunque no en extremo como era esperable dada la sequía prolongada. La precipitaciones de los días previos a la campaña determinaron el arrastre de materia orgánica y compuestos húmicos que se reflejaron en el color (aguas negras) de casi todos los cursos de agua afluyentes al río Uruguay. En febrero de 2013 la temperatura del agua varió entre 27,3 y 30,2 °C y fue acorde a lo esperado para la estación anual. El nivel del agua en el embalse así como aguas abajo era alto, hecho que puede adjudicarse a las lluvias copiosas en el mes de noviembre y diciembre en el área, así como en sus afluentes. En enero de 2014 la temperatura en los sitios de muestreo varió entre 25,5 y 31,4 °C. En el Embalse de Salto Grande el nivel del lago era extremadamente bajo (récord histórico para las campañas de este programa) y se evidenciaban grandes áreas emergidas y el color y turbidez del agua en los sitios de colecta de Villa Constitución y Belén no eran habituales para los sitios. Esto no se identifica claramente en los parámetros ambientales registrados en los sitios. En cambio aguas debajo de la presa las condiciones hidrológicas estaban dentro de parámetros medios, no habiendo ya situación de inundación y desbordes como los que se habían reportado para meses anteriores

La incorporación de los registros de temperatura del agua y de los niveles del agua, proporcionados por la CARU e incorporados en el presente informe son muy valiosos, en tanto que permiten prestar atención a las variaciones de temperatura del agua en distintos puntos de la columna de agua, al menos para el Embalse de Salto Grande, de series de datos con continuidad mayor que las obtenibles puntualmente durante la realización de las campañas de evaluación.

La evolución temporal de las temperaturas del agua (° C), presenta regularidades anuales, las que se preservan en todas las profundidades disponibles. Los valores mínimos, medios y máximos promediados para el año 2012 (-1 m de profundidad) fueron en SG 10,96; 21,61 y 33,05 respectivamente. En igual orden en Concepción del Uruguay estos valores fueron 12,88; 19,58 y 29,12. En 2013 a igual profundidad (-1 m) estos valores fueron en SG 12,1; 20,4 y 31,26 y 33,05. En el mismo orden en Concepción del Uruguay estos valores fueron 12,88; 20,86 y 32,81. Estos valores permiten ponderar tentativamente los valores límites que definen las condiciones de vida de las poblaciones de peces en el período en estudio.

Para todo el tramo del río Uruguay comprendido entre Bella Unión y Nueva Palmira los registros del altura del cauce, en los meses previos a la campaña de Otoño de 2012, muestran una predominancia de valores por debajo del valor medio, en tanto que para el verano 2012- 2013, se aprecian al menos dos períodos de valores por encima de la media a partir de enero de 2012, que son de mayor intensidad y duración que los observados en setiembre a octubre de 2013, previos a la campaña de Verano de 2013-2014.

Bibliografía

- Able KW & Hagan SM, 2003. The impact of common reed *Phragmites australis*, on Essential Fish Habitat: influence on reproduction, embryological development and larval abundance of mummichog (*Fundulus heteroclitus*). *Estuaries* 26 (1), pp. 40-50.
- Able KW, 1999. Measures of juvenile fish habitat quality: examples from a National Estuarine Research Reserve. In: Benaka L.R. (Ed.), *Fish Habitat: Essential Fish Habitat and Rehabilitation*. American Fisheries Society Symposium 22, Bethesda, Maryland, pp. 134-147.
- Able KW, 2005. A re-examination of fish estuarine dependence: Evidence for connectivity between estuarine and ocean habitats. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 64, pp. 5-17.
- Agostinho AA, Gomes LC, Susuki HI & Júlio Jr. HF, 2003. Migratory fishes of de Upper Paraná River basin, Brasil. In: Carolsfeld, J., Harvey, B., Baer, A. & Ross, C. (eds.), *Migratory fishes of South América: Biology, social importance and conservation status*. 372 pp.
- Ahlstrom EH & Moser HG, 1976. Eggs and larvae of fishes and their role in systematic investigations and in fisheries. *Revue des travaux de L'Institut des peches Maritimes*, Nantes, v.40, n ¾, pp. 379-398.
- Baird RC, 1999. Part one: essential fish habitat perspective. In: Benaka L.R. (Ed.), *Fish Habitat: Essential Fish Habitat and Rehabilitation*. American Fisheries Society Symposium 22, Bethesda, Maryland, pp. 1-2.
- Beck MW, Heck Jr. KL, Able KW, Childers D, Eggleston D, Gillanders BM, Halpern B, Hays C, Hoshino K, Minello T, Orth R, Sheridan P & Weinstein M, 2001. The identification, conservation and management of estuarine and marine nurseries for fish and invertebrates. *Bioscience* 51 (8), pp. 633—641.
- Beck MW, Heck Jr. KL, Able KW, Childers DL, Eggleston DB, Gillanders BM, Halpern BS, Hays CG, Hoshino K, Minello TJ, Orth T., Sheridan PF & Weinstein MP, 2003. The role of near shore ecosystems as fish and shellfish nurseries. *Issues in Ecology*, Ecological Society of America 11, pp. 1-12.
- Benaka LR, 1999. *Fish Habitat: Essential Fish Habitat and Rehabilitation*. American Fisheries Society Symposium 22, Bethesda, Maryland.
- Bonetto AA, & Castello HP, 1985. Pesca y piscicultura en aguas continentales de América Latina. OEA. Serie Biología. Monografía nº 31. 118 pp.
- Carolsfeld J, Harvey B, Ross C & Baer A, 2003. *Migratory fishes of South America: Biology, fisheries and conservation status*. Co-published by IDRC and The World Bank. 372 pp.

CARU. Programa de conservación de la fauna íctica y los recursos pesqueros del Río Uruguay. Informe bianual 2010-2011. Referenciada: 28 mayo 2015:
<http://www.caru.org.uy/web/institucional/subcomisiones/subcomision-tecnica-pesca-y-otros-recursos-vivos/>

Comisión Administradora del Río de la Plata (CARP) - Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU), Dirección de Pesca Continental (DPC-MAGyP, RA) y Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA-MGAP, ROU). 2012. Proyecto de evaluación de los recursos ícticos del bajo Río Uruguay y el Río de la Plata interior. pp.117 (http://64.76.123.202/site/pesca/pesca_continental/04=informes/01-baja%20cuenca%20parana-plata/archivos/archivos1/010000_Informe%20del%20primer%20ciclo%20invierno%202011%20y%20verano%202012.pdf)

Chebataroff J, 1969. Relieve y Costas. Colección Nuestra Tierra N°3. Editorial Nuestra Tierra, Montevideo. 68 pp.

Clements, W. & Newman M.C., 2002, Community ecotoxicology, Reino Unido. 336 pp. Referenciada: 15 de abril de 2009: <http://biolambiental.posgrado.unam.mx/pdf/Ejercicios.pdf>

Delfino R y Baigún C, 1985. Marcaciones de peces en el embalse de Salto Grande. Río Uruguay. (Argentina-Uruguay). Rev.Assoc.Nat. Litor., St Tomé 16(1):85-93.

Dománico A, Colautti D, Baigún C, Firpo Lacaste F % De Simona S, 2014. Primer Informe Técnico de la Campaña de Relevamiento de Peces en el Bañado La Estrella. Dirección de Pesca Continental, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, MAGyP. Bs. As., Informe Técnico n° 11: 1-21 http://www.minagri.gob.ar/site/pesca/pesca_continental/index.php

Ellis JR, Milligan SP, Readdy L, Taylor N & Brown MJ, 2012. Spawning and nursery grounds of selected fish species in UK waters. Sci. Ser. Tech. Rep., Cefas. Lowestoft, 147: 56 pp.

Errea A, Loureiro M & Teixeira de Mello F, 2008. Distribución de juveniles de peces en el Río Uruguay (Uruguay). IX jornadas de Zoología del Uruguay. Uruguay. p.107.

Errea A, Loureiro M & Teixeira de Mello F, 2008. Distribución de juveniles de peces e el río Uruguay (Uruguay). IX jornadas de Zoología del Uruguay. Uruguay. p. 107.

Espinach Ros A, 2014 en CARU. Programa de conservación de la fauna íctica y los recursos pesqueros del Río Uruguay. Informe bianual 2010-2011. Referenciada: 28 mayo 2015: <http://www.caru.org.uy/web/institucional/subcomisiones/subcomision-tecnica-pesca-y-otros-recursos-vivos/>

Espinach Ros A & Sánchez RP (eds.), 2007. Proyecto Evaluación del Recurso Sábalo en el Paraná – Informe de los resultados de la primera etapa 2005-2006 y medidas de manejo recomendadas

Espinach Ros A & Fuentes C M, 2001. Recursos Pesqueros y Pesquerías de la Cuenca del Plata. En Bezzi S, Akselman R & Boschi E. Síntesis del Estado de las Pesquerías Marítimas Argentinas y de la Cuenca del Plata. Años 1997-1998, con una actualización de 1999. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata. Argentina.

Espinach Ros A, Sverlij S, Mestre JP, Fabiano G & Amestoy F, 1990. Desplazamientos migratorios de peces marcados en el tramo inferior del río Uruguay. En: Resúmenes de Comunicaciones, 2do Seminario “El río Uruguay. Sus Recursos Pesqueros”, Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU), Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina.

Fuentes CM & Espinach Ros A, 1998. Determinación de las áreas de desove en el río Uruguay aguas arriba y abajo del embalse de Salto Grande. Trabajo presentado en Reunión del la Comisión del Frente Marítimo, Mar del Plata. Diciembre de 1998.

Fuentes CM & Espinach Ros A, 1999. Áreas y épocas de desove de peces migratorios en el Río Uruguay, aguas arriba y abajo del embalse de Salto Grande. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), 12 pp.

Fuentes CM, 1998. Deriva de larvas de sábalo, *Prochilodus lineatus*, y otras especies de peces de interés comercial en el río Paraná Inferior”. Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires. Diciembre de 1998, 136pp.

Fuentes CM, Gómez MI, Salva J, Brown DR & Espinach Ros A, 2014, en CARU. Programa de conservación de la fauna íctica y los recursos pesqueros del Río Uruguay. Informe bianual 2010-2011. Referenciada: 28 mayo 2015:
<http://www.caru.org.uy/web/institucional/subcomisiones/subcomision-tecnica-pesca-y-otros-recursos-vivos/>

Gillanders BM, 2002. Connectivity between juvenile and adult fish populations: do adults remain near their recruitment estuaries? Marine Ecology Progress Series 240, pp. 215-223.

Gillanders BM, Able KW, Brown JA, Eggleston DB & Sheridan PF, 2003. Evidence of connectivity between juvenile and adult habitats for mobile marine fauna: an important component of nurseries. Marine Ecology Progress Series 247, pp. 281-295.

Graça W J. & Pavanelli C S, 2007. Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes. Maringá: EDUEM, v. 1. 241 p.

Graça, W.J.D. and C.S. Pavanelli, 2007. Peixes da planície de inundação do alto do rio Paraná e áreas adjacentes. EDUEM, Maringá, 241 pp.

Graff L & Middleton J, 2001. Wetlands and fish: Catch the link. National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Office of Habitat Conservation. <http://www.habitat.noaa.gov/pdf/fishandwetlands.pdf>

Günter G, 1945. Studies on Marine Fishes of Texas. Publications of the Institute of Marine Science, University of Texas 1, 1-190 p.

Hammer, Ø., Harper, D.A.T., Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. Palaeontologia Electronica 4(1): 9pp.
http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.

- Heck Jr. KL, Hays LG & Orth RJ, 2003. Critical evaluation of the nursery role hypothesis for seagrass meadows. *Marine Ecology Progress Series* 253, pp. 123-136.
- Henderson, F. y Welcome, R., 1974. The relationship of yield to morpho-edafic index and number of fishermen in Africa Inland fisheries. FAO. CIFA Ocas. Pap. Roma.
- Heupel MR, Carlson JK & Simpfendorfer CA, 2007. Shark nursery areas: concepts, definition, characterization and assumptions. *Marine Ecology Progress Series*, 337: 287-297.
- Kendall AW Jr., Ahlstrom EH Moser HG, 1984. Early life history of fishes and their characters. *In* American Society of Ichthyologists and Herpetologists. Ontogeny and systematics of fishes, based on an international symposium dedicated to the memory of E.H. Ahlstrom, 15-18 August 1983, La Jolla, California. Spec. Publ. Am. Soc. Ichthyol. Herpetol.(1):1-760 pp. 11-22.
http://archive.org/stream/ontogenysystemat00unit/ontogenysystemat00unit_djvu.txt
- López H, Menni R, Cuello M & Ponte Gómez J, 2005. Bibliografía de los peces de agua dulce de la Argentina. Suplemento 2003-2004. ProBiota, FCNyM, UNLP, Serie Técnica-Didáctica n° 7 ISSN 1515-9329
- del Río M, Montes F, Cañellas I & Montero G, 2003. Revisión: Índices de diversidad estructural en masas forestales. *Invest. Agrar. Sist. Recur. For.* 12 (1), 159-176.
- Magurran, AE, 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.
- Mantero G & Errea A, 1999. Delimitación de áreas de veda para la protección de juveniles de merluza durante los años 1997-1998. En: Miguel Rey Guillermo Arena (eds.) Estudios realizados dentro de la zona común de pesca argentino – uruguay en el marco del plan de investigación pesquera PROYECTO URU/92/003. pp. 144-153.
- Margalef R, 1956. Información y diversidad específica en las comunidades de organismos. *Inv. Pesq.* 3: 99-106.
- Martínez G & Retta S, 2001. Caracterización de las áreas de cría de corvina (*Micropogonias furnieri*) en la zona costera uruguaya. In: Vizziano D., Puig P., Mesones C., Nagy G. (eds) El Río de La Plata. Investigación para la gestión de su ambiente, los recursos pesqueros y la pesquería en el frente salino. ECOPLATA, Montevideo, pp. 141-148.
- Martínez G, Retta S & Errea A, 1999. La comunidad de juveniles de peces en la costa uruguaya del Río de la Plata. *Boletín de la Sociedad Zoológica del Uruguay (V Jornadas de Zoología del Uruguay)* 11 (2da época): 28 p.
- Minello TJ, Able KW, Weinstein MP & Hays CG, 2003. Salt marshes as nurseries for nekton: testing hypotheses on density, growth, and survival through meta-analysis. *Marine Ecology Progress Series* 236, pp. 39-59.

- Moreno CE, 2001. M&T-MANUALES & TESIS SEA, vol. 1, 2001. CYTED, OR.CYT-UNESCO & SEA (Eds.).
- Nakatani K, Agostinho AA, Baumgartner G, Bialettiki A, Sanchez PV, Caviccholi M & Simona C, 2001. Ovos e larvas de peixes de água doce. Maringá: EDUEM, 2001. xviii, 378 p.: il.
- Newman MC & Unger MA, 2003. Fundamentals of Ecotoxicology. Lewis Publishers, Estados Unidos. 458 pp. Referenciada 10/5/2009. Disponible: <http://foros.monografias.com/archive/index.php/t-38141.html>
- NOAA (National Oceanic, and Atmospheric Administration), 1996. Magnuson-Stevens Fishery Conservation and Management Act amended through 11 October 1996. National Marine Fisheries Service, National Oceanic and Atmospheric Administration Technical Memorandum NMFS-F/SPO-23, U.S. Department of Commerce, Washington, DC.
- Paolucci EM, 2002. Actividad reproductiva del sábalo *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1847) y otras especies de interés comercial y deportivo en el río Uruguay Inferior, estimada por la abundancia de estadios larvales en la deriva. Tesis de licenciatura. Universidad de Buenos Aires (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales-Departamento de Ciencias Biológicas)
- Paruelo JM, Guerschman JP, Piñeiro G, Jobbagy EG, Verón SR, Balde G & Baeza S, 2006. Cambios en el uso de la tierra en Argentina y Uruguay: marcos conceptuales para su análisis. *Agrociencia*, 10(2), 47-61
- PAST Version 2.17b (Noviembre 2012). <http://folk.uio.no/ohammer/past/>
- Pearse AS & Günter G, 1957. Salinity. In: Hedgpeth JW (Ed.), *Ecology. Treatise on Marine Ecology and Paleoecology*, vol. 1. Memoir Geological Society of America, New York, pp. 129-157.
- Potts GW & Wootton RJ, 1984. *Fish reproduction: Strategies and tactics*. Academic Press. 410 pp.
- Ríos M, Zaldúa N & Cupeiro S, 2010. Evaluación participativa de plaguicidas en el sitio RAMSAR, Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay. *Vida Silvestre Uruguay*, Montevideo
- Ryder RA, 1965. A method for estimating the potential fish production of north-temperate lakes. *Trans. Am. Fish. Soc.* 111: 154– 164.
- Schmitten RA, 1999. Essential fish habitat: Opportunities and challenges for the next millennium. In: Benaka, L.R. (Ed.), *Fish Habitat: Essential Fish Habitat and Rehabilitation*. American Fisheries Society Symposium 22, Bethesda, Maryland, pp. 3-10.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2013. Proyecto GEF 4206 PNUD ARG 10/003. Inventario de los humedales de Argentina: sistemas de

paisajes de humedales del corredor fluvial Paraná Paraguay / edición literaria a cargo de Laura Benzaquén, Daniel E. Blanco, Roberto F. Bó, Patricia Kandus, Guillermo F. Lingua, Priscilla Minotti, Rubén D. Quintana, Sara Sverlij y Laura Vidal- 1a ed. – Buenos Aires: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2013. 376 p (ISBN 978-987-29340-0-2). 1. Recursos Naturales. I. Benzaquén, Laura, ed. lit. CDD 333.79

Serra S, Bessonart J, Teixeira de Mello F, Malabarba L & Loureiro M, 2014. Peces del Río Negro. Montevideo, MGAP-DINARA, 208 pp.

Shannon CE & Weaver W, 1949. The mathematical theory of communications. University of Illinois, Urbana, Illinois. 117 pp.

Simpsons EH, 1949. Measurement of diversity. *Nature*, 163:688

Smolders AJ, van der Velde G, Roelofs JG & Guerrero Hiza MA. 2000. El Niño caused collapse of the sábalo fishery (*Prochilodus lineatus*, Pisces: Prochilodontidae) in a South American river. *Naturwissenschaften*. 2000 Jan; 87(1):30-2.

Sverlij SB, Espinach Ros A & Orti G, 1993. Sinopsis de los datos biológicos y pesqueros del sábalo *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1847). FAO Sinopsis sobre la Pesca, No. 154. Roma, FAO. 1993. 64pp.

Teixeira de Melo F, Gonzalez-Bergonzoni I & Loureiro M, 2011. Peces de agua dulce del Uruguay. PPR. MGAP. 188 pp

Thomaz SM, Agostinho AA y Hahn NS, 2004. The Upper Paraná River and its Floodplain. Backhuys Publishers, Leiden. 393 pp.

Vazzoler A, Agostinho A & Hahn NS, 1997 A planicie de inundación do Alto Río Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconómicos. Maringá : EDUEM: Nupelia 1997. 460 p.:il.

Welcomme RL, 1992. Pesca fluvial. FAO Documento Técnico de Pesca. N° 262. Roma, FAO. 1992. 303 pp.

Whittaker RH, 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*, 21(2/3): 213-251.

Whittaker RH, 1975. *Communities and ecosystems*. 2nd. Edition. New York, MacMilla
Zdenka VALOVÁ^{1,2}, Pavel JURAJDA¹ and Michal JANÁČ^{1,2} **Spatial distribution of 0+ juvenile fish in differently modified lowland rivers** *Folia Zool.* – 55(3): 293–308 (2006)

Zaniboni E & Schultz UH, 2003. Migratory Fishes of the Uruguay River; en *Migratory Fishes of South America*, Carolsfeld J, Harvey B, Ross C y Baer A. (eds.). World Fisheries Trust, World Bank, Victoria.

ANEXO

Categorización de las especies, en función de sus hábitat, características migratorias y otras características, que se utiliza como insumo para agrupamientos para el análisis de amenazas (de acuerdo a Salafsky *et al.* 2008, en Clavijo *et al.* 2013), donde: 1) peces de cursos intermedios, 2) peces de pequeños arroyos, 3) peces anuales (Rivulidae), 4) peces de humedales, 5) peces con valor ornamental, 6) peces bentónicos, 7) peces de arroyos con alta pendiente, 8) peces migradores y 9) peces no migradores de grandes ríos.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	may-12	feb-13	feb-14	2009-2014	migratoria	Prioridad SNAP	AAA *
Myliobatiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon brachyura</i>	raya	0	0	0	1	no	si	6,9
Ciuperfomes	Pristigasteridae	<i>Pelona flavipinnis</i>	lacha	1	1	0	1	no	no	
	Ciuperidae	<i>Platanichthys platana</i>	lacha	0	0	0	1	no	si	8
	Ciuperidae	<i>Ramnogaster melanostoma</i>	sardina	1	0	0	1	no	si	8
	Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i>	anchova	1	1	1	1	no	no	
Characiformes	Parodontidae	<i>Apareodon affinis</i>	virolo	1	1	1	1	no	no	
	Curimatidae	<i>Curimatina sin determinar</i>	sabalito	0	0	0	1	no	no	
	Curimatidae	<i>Cyphocharax platanus</i>	sabalito	1	1	1	1	no	no	
	Curimatidae	<i>Cyphocharax spilolus</i>	sabalito	1	1	1	1	no	no	
	Curimatidae	<i>Cyphocharax voga</i>	sabalito	1	1	1	1	no	no	
	Curimatidae	<i>Steindachnerina biomata</i>	sabalito	0	0	0	1	no	no	
	Curimatidae	<i>Steindachnerina brevipinna</i>	sabalito	1	1	1	1	no	no	
	Curimatidae	<i>Steindachnerina sp</i>	sabalito	0	0	0	1	no	no	
	Prochilodontidae	<i>Prochilodus lineatus</i>	sábalo	1	1	1	1	si	si	8
	Anostomidae	<i>Leporinus lacustris</i>	boga bocóna	0	0	0	0	no	si	9
	Anostomidae	<i>Leporinus obtusidens</i>	boga	1	1	1	1	si	si	8
	Anostomidae	<i>Leporinus striatus</i>	boga trompa roja	0	1	1	1	no	si	5,9
	Anostomidae	<i>Schizodon borellii</i>	boga lisa	1	1	1	1	no	si	9
	Anostomidae	<i>Schizodon nasutus</i>	boga	0	0	0	1	no	si	9
	Anostomidae	<i>Schizodon plateae</i>	boga lisa	0	1	0	1	no	no	
	Characidae	<i>Aphyocharax anisitsi</i>	mojarra de aletas rojas	1	1	0	1	no	no	
	Characidae	<i>Astyanax abramis</i>	mojarra pacusa	1	1	1	1	no	no	
	Characidae	<i>Astyanax sp (juvenil)</i>	mojarra	1	0	0	1	no	no	
	Characidae	<i>Astyanax sp 1</i>	mojarra	0	0	0	1	no	no	
	Characidae	<i>Astyanax sp 1 (cola roja) (A. rutilus)</i>	mojarra aleta roja, lambarí	0	1	1	1	no	no	
	Characidae	<i>Astyanax sp. aff. fasciatus (A. rutilus)</i>	mojarra	1	1	1	1	no	no	
	Characidae	<i>Astyanax sp 2 (cola amarilla)</i>	mojarra	0	1	0	1	no	no	
	Characidae	<i>Astyanax stenohalinus</i>	mojarra, tetra	0	1	0	1	no	no	
	Characidae	<i>Brycon orbignyanus</i>	pirapitá, salmón oriollo	0	0	0	1	si	si	8
	Characidae	<i>Bryconamericus cf. theingi</i>	mojarra	0	1	0	1	no	no	
	Characidae	<i>Bryconamericus exodon (Bryconamericus aff. stramineus)</i>	mojarra	1	1	1	1	no	no	
	Characidae	<i>Characidae</i>	dentado	0	0	0	1	no	no	
	Characidae	<i>Characidium rachoivi</i>	marposita, mojarrita, tritolo	1	1	1	1	no	no	
	Characidae	<i>Characidium sp.</i>	marposita	0	1	0	1	no	no	
	Characidae	<i>Characidium tenue</i>	mojarrita, tritolo	1	0	0	1	no	no	
	Characidae	<i>Characidium zebra</i>	marposita, lambari	0	0	1	1	no	no	
	Characidae	<i>Charax stenopterus</i>	dentado transparente	1	1	1	1	no	no	
	Characidae	<i>Cherodon biculhiensis</i>	mojarrita	1	0	0	1	no	no	
	Characidae	<i>Cherodon interruptus</i>	mojarrita, tetra uruguayo	0	1	1	1	no	no	
	Characidae	<i>Cynopotamus argenteus</i>	dentado jorobado	1	1	0	1	no	si	9
	Characidae	<i>Galeocharax humeralis</i>	dentado	1	1	1	1	no	si	9
	Characidae	<i>Heterocheirodon yatai</i>	pava, tetra	0	0	0	1	no	no	
	Characidae	<i>Hyphessobrycon cf. anisitsi</i>	mojarra	0	1	0	1	no	no	
	Characidae	<i>Hyphessobrycon luetkenii</i>	mojarra, tetra	0	0	1	1	no	no	
	Characidae	<i>Hyphessobrycon sp</i>	mojarra	0	0	0	1	no	no	
	Characidae	<i>Odontostilbe peguira</i>	pava, tetra	1	1	1	1	no	no	
	Characidae	<i>Oligosarcus oligolepis</i>	dentado	0	1	1	1	no	no	
	Characidae	<i>Oligosarcus lemynsii</i>	dentado	1	1	0	1	no	no	
	Characidae	<i>Oligosarcus sp.</i>	dentado	0	0	1	1	no	no	
	Characidae	<i>Pseudocorynopoma doriae</i>	mojarra de velo	0	0	0	1	no	no	
	Characidae	<i>Pygocentrus nattereri</i>	piraña mora	0	0	1	1	no	si	1,9
	Characidae	<i>Ribeirades microlepis</i>	dentado	0	1	0	1	no	si	9
	Characidae	<i>Salminus brasiliensis</i>	dorado	1	1	1	1	si	si	8
	Characidae	<i>Serrapinnus callurus</i>	lambari, mojarra curvada	1	0	0	1	no	si	1,2
	Characidae	<i>Serrapinnus sp. L. R.</i>	lambari	0	0	0	1	no	no	
	Characidae	<i>Serrasalmus maculatus</i>	piraña amarilla	1	1	1	1	no	no	
	Characidae	<i>Serrasalmus spilopleura</i>	piraña amarilla	0	0	0	1	no	no	
	Characidae	<i>Serrasalmus sp. juvenil</i>	piraña amarilla	0	1	1	1	no	no	
	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus parlaneiro</i>	dentado paraguay	1	1	1	1	no	si	8
	Cynodontidae	<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	chafalote	0	1	0	1	no	no	
	Erythrinidae	<i>Hoplias lacerdæ</i>	lararira	0	0	0	1	no	si	1,9
	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	lararira	1	1	1	1	no	si	1,9
	Erythrinidae	<i>Hoplias sp. (juvenil)</i>	lararira	0	0	0	1	no	no	

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	may-12	feb-13	feb-14	2009-2014	migratoria	Prioridad SNAP	AAA *
Siluriformes	Pseudopimelodidae	<i>Micoglanis s.p.</i>	manjuruyú de las piedras	0	0	0	1	no	no	
	Pimelodidae	<i>Pseudopimelodus manjururus</i>	manjuruyú	0	0	1	1	no	si	6
	Heptapteridae	<i>Pimelodella australis</i>	bagre chico	0	1	1	1	no	no	
	Heptapteridae	<i>Pimelodella gracilis</i>	bagre chico	1	1	1	1	no	no	
	Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i>	bagre negro, bagre sapo	0	0	0	1	no	si	1,6,9
	Pimelodidae	<i>Heringichthys labrosus</i>	bagre trompudo	1	1	1	1	no	si	6,9
	Pimelodidae	<i>Parapimelodus valenciennis</i>	porteñito	1	1	1	1	no	si	1,6,8
	Pimelodidae	<i>Pimelodus maculatus</i>	bagre amarillo	1	1	1	1	no	si	1,6,9
	Pimelodidae	<i>Pimelodus sp. (juvenil)</i>	bagre amarillo	0	1	0	1	no	si	
	Pimelodidae	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	surubí	0	0	0	1	si	si	6,8
	Doradidae	<i>Rhinodoras dorbianyi</i>	marife	0	0	0	1	no	si	1,6,9
	Auchenipteridae	<i>Ageusius militaris</i>	manduá	0	1	0	1	no	si	9
	Auchenipteridae	<i>Auchenipterus nigriginnis</i>	buzo	1	0	0	1	no	si	1,9
	Auchenipteridae	<i>Auchenipterus sp. 0</i>	buzo	0	1	0	1	no	si	
	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus galeatus</i>	lorto	0	1	0	1	no	si	1,9
	Aspredinidae	<i>Burcocephalus sp.</i>	guitarrita	0	1	1	1	no	si	1,2,4,6
	Stegeophilinae	<i>Homodactylus anisitsi</i>	chupa-chupa	0	0	0	1	no	no	
	Callichthyidae	<i>Corydoras paleatus</i>	doradillo	1	1	1	1	no	si	1,2,5,6
	Callichthyidae	<i>Corydoras aeneus</i>	tachuela	0	0	0	1	no	si	4,5,6
	Callichthyidae	<i>Callichthys callichthys</i>	cas carudo	0	0	0	1	no	no	
	Loricariidae	<i>Hisonotus sp.</i>	limpiavidrio	1	0	0	1	no	si	2,4,5,6
	Loricariidae	<i>Opicnclus armoldi</i>	limpiavidrio	0	0	0	1	no	si	2,4,5,6
	Loricariidae	<i>Opicnclus sp.</i>	limpiavidrio	0	1	0	1	no	no	
	Loricariidae	<i>Hypostomus commersoni</i>	vieja de agua, vieja negra	1	0	0	1	no	si	1,6,9
	Loricariidae	<i>Hypostomus aspiogaster</i>	vieja de agua	0	1	1	1	no	si	6,9
	Loricariidae	<i>Hypostomus sp.</i>	vieja de agua	0	0	0	1	no	no	
	Loricariidae	<i>Loricariichthys anus</i>	vieja de agua sin cola	1	0	0	1	no	si	6,9
	Loricariidae	<i>Loricariichthys melanocheilus</i>	vieja de agua	1	1	0	1	no	si	6,9
	Loricariidae	<i>Loricariichthys platymetopon</i>	vieja de agua	0	0	1	1	no	si	6,9
	Loricariidae	<i>Loricariichthys sp.</i>	vieja de agua	1	1	1	1	no	no	
	Loricariidae	<i>Rhinolepis sp.</i>	vieja negra	0	0	0	1	no	no	
	Loricariidae	<i>Paraloricaria sp.</i>	vieja de cola larga, látigo largo	0	0	0	1	no	si	6,9
	Loricariidae	<i>Rineloricaria parva</i>	vieja de agua	0	0	1	1	no	si	1,6
Gymnotiformes	Stemopogonidae	<i>Eigenmannia virescens</i>	banderita, sefónita	0	1	1	1	no	si	1,6,9
	Hypopomidae	<i>Brachyhypopomus gauderio</i>	bombilla	0	0	1	1	no	si	1,6
	Hypopomidae	<i>Brachyhypopomus bombilla</i>	bombilla, morenita	0	0	1	1	no	si	1,6
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Phallosternos caudimaculatus</i>	madrecita	0	0	0	1	no	no	
	Poeciliidae	<i>Cheslerodon decemmaculatus</i>	madrecita	0	0	0	1	no	no	
	Anablepidae	<i>Jenynsia multidentata</i>	madrecita	0	0	0	1	no	no	
Synbranchiiformes	Synbranchiidae	<i>Synbranchius mercuratus</i>	anguila criolla	0	0	0	1	no	si	1,2,4,6
Perciformes	Sciainidae	<i>Pachyurus bonariensis</i>	corvina de río	1	1	1	1	no	no	
	Ochilidae	<i>Aptostogramma commbrae</i>	corumbá	0	1	1	1	no	si	2,4,5
	Ochilidae	<i>Australoheros laceratus</i>	cas tañeta	0	1	0	1	no	no	
	Ochilidae	<i>Australoheros scitulus</i>	cas tañeta	0	0	0	1	no	no	
	Ochilidae	<i>Ochlasoma dimerus</i>	cas tañeta	0	1	1	1	no	no	
	Ochilidae	<i>Orenichia missioneira</i>	cabeza amarga	1	0	0	1	no	si	1,5,9
	Ochilidae	<i>Orenichia lepidota</i>	cabeza amarga	0	1	1	1	no	no	
	Ochilidae	<i>Orenichia scottii</i>	cabeza amarga	0	0	0	1	no	no	
	Ochilidae	<i>Orenichia sp.</i>	cabeza amarga	0	1	0	1	no	no	
	Ochilidae	<i>Orenichia vittata</i>	cabeza amarga	1	1	1	1	no	si	1,5,9
	Ochilidae	<i>Gymnogeophagus australis</i>	cas tañeta	1	1	0	1	no	si	5,9
	Ochilidae	<i>Gymnogeophagus balzani</i>	cas tañeta	1	1	0	1	no	si	5,9
	Ochilidae	<i>Gymnogeophagus meridionalis</i>	cas tañeta	0	0	1	1	no	si	1,2,5
	Ochilidae	<i>Gymnogeophagus s.p.</i>	cas tañeta	0	1	0	1	no	no	
Pleuronectiformes	Achinidae	<i>Catathyridium jenynsii</i>	lenguado	1	1	1	1	no	si	1,6,9
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Odontesthes perugiae</i>	pejerrey picudo	0	0	1	1	no	si	1,9
	Atherinidae	<i>Odontesthes s.p.</i>	pejerrey	1	0	0	1	no	si	